교육성 프로그람교육쎈터

차 례

제 2 장. 객체그리기

제 3 장. 객체편집

제 4 장. 도면정보 알아보기

제 5 장. 구역채우기

제 6 장. 문자기입

제 7 장. 치수기입

제 8 장. 도면층과 선류형관리

제 9 장. 블로크, 속성, 외부참조

제 10 장. 도면편성과 인쇄

제 11 장. AutoCAD DesignCenter

제 3 편. AutoCAD2000 에서의 3 차원설계

제 1 장. 3 차원의 기초

제 2 장. 3 차원골조만들기

제 3 장. 곡면의 처리

제 4 장. 3 차원그물만들기

제 5 장. 3 차원객체의 편집

제 6 장. 립체모형

제 7 장. 3 차원에서의 동적시각화

제 8 장. 투영편현시 및 화상의 합성

제 9 장. 3 차원객체의 명암처리 및 실감묘사

제 4 편. AutoCAD2000 의 응용

제 1 장. 선형태와 해치무늬의 작성

제 2 장. AutoLISP

제 3 장. 외부자료기지와의 련결

머 리 말

우리 당의 웅대한 강성대국건설구상을 실현하는데서 과학과 기술이 노는 역할은 비상히 크다. 과학과 기술이 고도로 발전하고 콤퓨터를 비롯한 정보기술수단이 널리 도입되고 있는 현실적요구에 맞게 설계분야에서 새로운 변혁을 가져 오는것은 절실한 문제로 나서고 있다.

위대한 령도자 **김정일**동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《기술교육의 수준을 높이는데서 오늘 우리앞에 나서는 중요한 과업의 하나는 설계교육을 강화하는것입니다.》(《**김정일**선집》 제 8권, 115페지)

위대한 령도자 **김정일**동지의 현명한 령도밑에 건축설계와 기계설계분야를 비롯한 여러 설계분야에서는 첨단과학기술성과들을 널리 받아 들여 설계작업을 현대화할수 있는 과학기술적력량과 튼튼한 물질기술적토대가 마련되였다.

새 세기의 요구에 맞게 설계의 수준과 질을 세계적수준에 올려 세우기 위하여 설계교육을 결정적으로 강화하며 모든 설계부문에서는 현대적인 설계방법과 수단들을 적극 받아 들여야 한다.

설계교육의 내용을 개선하며 설계분야의 과학자, 기술자, 전문가들의 자질을 높이는데 도움을 주기 위하여 종합적인 참고서로서 《AutoCAD2000》을 만들었다.

AutoCAD 2000 은 종전의 AutoCAD R14 에 비해 수많은 기능이 더 보충갱신되고 Windows95/98 의 프로그람의 기능을 충분히 활용할수 있도록 구성되여 있는 리용범위가

대단히 넓은 능률적인 설계지원프로그람이다.

이 책은 4개의 편과 부록으로 편성되여 있다.

제1편에서는 AutoCAD2000의 특징과 체계에 대하여 개괄하고 AutoCAD2000의 시작과 끌내기를 비롯한 조작법을 주었다.

제 2 편에서는 2차원상에서 설계방법과 조작법, 그 실례들을 주었다.

제 3 편에서는 3 차원상에서 설계방법과 빛을 주거나 질감을 부여하여 실감을 가지도록 묘사하는 방법들 그리고 실례들을 주었다.

제 4 편에서는 AutoCAD2000 을 활용하여 보다 높은 수준의 설계조작을 할수 있는 여러가지 방법들을 구체적실례와 자료를 안받침하여 주었다.

부록에서는 AutoCAD2000 에서 설계환경을 조종하는 체계변수들을 종합하여 주었다.

AutoCAD2000 을 습득함에 있어서 수학, 도학을 비롯한 설계의 기초로 되는 지식을 튼튼히 다지고 일반적인 콤퓨터활용능력을 원만히 소유하는것이 우선 중요하다.

이 책은 AutoCAD2000에 대한 많은 내용을 포괄하여 독자들이 자기의 수준과 능력에 맞게 필요한 내용을 차례로 학습할수도 있고 참고할 내용을 선택적으로 볼수 있게 편성하였다.

이 책이 과학과 기술로 강성대국건설에 이바지하기 위하여 전심전력하고 있는 여러 과학자, 기술자, 전문가들에게 커다란 도움이 되기를 바란다.

제1편. AutoCAD2000의 개괄

AutoCAD2000 을 리용하여 직접 도면작업을 시작하기전에 반드시 알아야 할 AutoCAD2000의 기본적인 내용을 보게 된다.

AutoCAD2000 의 개요

AutoCAD2000 의 조작

제 1 장. AutoCAD2000 의 개요

제 1 절. AutoCAD2000 의 특징

AutoCAD2000 은 종전의 AutoCAD R14 보다 수많은 기능이 더 추가되여 있으므로 설계작업이 신속정확하며 관리가 편리하다.

① 단일작업시간에 여러개의 도면작업을 할수 있다.

다중설계환경(MDE: Multiple Design Environment)은 다중문서대면부의 개념을 확대한것이다. AutoCAD R14 에서처럼 여러개의 도면작업을 동시에 진행하기 위하여 도면수만큼 프로그람을 실행하는것이 아니라 단 한번의 프로그람을 실행하여 여러개의 도면을 열어 놓고 작업할수 있다.

② 다른 도면요소의 내용을 쉽게 사용할수 있다.

AutoCAD DesignCenter 를 사용하여 도면내용을 신속하게 검색, 추출하여 다시 사용할수 있다. 즉 탐색기형태의 대면부를 사용하여 어떤 도면에서도 자료를 쉽게 검색하고 복사할수 있다.

③ 보다 효률적인 객체관리가 가능하다.

AutoCAD R14 에서 분리되여 있던 40 여개의 지령과 대화칸을 하나로 결합한 속성창문(Properties Window)을 사용하여 보다 간단하고 신속하게 모든 객체의 속성을 수정할수 있다.

④ 새로운 편성기능과 작도기능을 사용할수 있다.

새로운 편성기능과 작도기능을 통해 어떠한 형태의 편성도 가능하게 하며 WYSIWYG 방식의 작도는 높은 질과 정확한 작도를 실현할수 있게 한다.

＊ WYSIWYG 방식 ＊

“What You See Is What You Get”의 첫 문자를 따서 만든 말로서 사용자가 보는 그대로 결과가 나타난다는 뜻이다. 최근 Web 편집기에서 가장 많이 사용하는 방식이며 AutoCAD 2000 의 편성과 작도기능이 이 방식으로 보이는 그대로 출력이 가능하다.

⑤ 동적인 설계구현이 가능하다.

자동추적, 3D 궤도(3D Orbit)기능 등을 사용하여 보다 신속하고 효과적으로 작업할수 있다.

⑥ 축소차림표를 사용하여 보다 신속하게 작업할수 있다.

Windows 에서처럼 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 현재작업과 관련된 축소차림표가 표시된다. 가장 필요한 AutoCAD 지령을 단 한번의 찰칵으로 사용할수 있다.

⑦ Web 를 리용함으로써 작업의 공유가 가능하다.

새로운 인터네트기능을 사용하여 보다 쉽게 작업정보를 공유할수 있다.

⑧ 외부자료기지와의 련결이 가능하다.

자료기지련결기능을 통하여 AutoCAD 도면 및 객체와 외부자료기지정보를 쉽게 련결시킬수 있다. AutoCAD 에서 자료기지정보를 검색하고 편집할수 있으며 AutoCAD 도형객체에 쉽게 련결할수 있다.

⑨ 손 쉬운 사용자대면부를 제공한다.

새로운 Visual LISP 통합개발환경(IDE)은 VBA(Visual Basic for Applications)지원과 객체지향코드를 결합하여 AutoCAD 를 전용화하기 위한 강력한 기능을 제공한다.

이외에도 여러가지 기능들이 추가되였거나 그 질이 높아 져 더욱더 신속하고 정확한 작업을 할수 있게 되였다.

제 2 절. AutoCAD2000 의 체계요구

AutoCAD 2000 의 성능을 최대로 하기 위하여 표 1-1-1 과 같은 환경이 보장되여야 한다.

표 1-1-1. AutoCAD2000 프로그람의 장치 및 체계프로그람환경

OS	Windows 95/98, Windows NT 4.0
CPU	133MHz 이상 Pentium 처리소자 또는 호환처리소자
RAM	최소 32MB(64MB 이상)
HDD	일반설치일 때 100MB 정도의 HDD 공간
ETC	64MB 디스크 교환(swap)공간 4 배속이상의 CD-ROM 구동기 현시장치 최소 800 × 600(1024 × 768) 마우스 또는 기타 자리표입력장치

완전한 AutoCAD 의 3 차원도형작성작업을 하려고 한다면 CPU 로는 Pentium Ⅲ처리소자를 사용해야 한다. 또는 1024 × 768 해상도에서 24bit 색(24bit color 이상)을 지원하는 현시장치를 사용해야 한다. 자리표입력장치로는 마우스 등을 리용한다.

＊ AutoCAD2000 에서 마우스단추의 기능 ＊

AutoCAD 2000 에서 가장 큰 변화는 마우스오른쪽단추의 기능이다. AutoCAD R14 에서는 오른쪽 단추가 Enter 건의 기능을 가지고 있어서 마우스오른쪽단추와 건반의 Enter 건이 거의 같은 기능을 가졌지만 AutoCAD 2000 에서 마우스오른쪽단추는 Windows 에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하여 축소차림표를 사용하는것처럼 축소차림표의 기능을 가진다. 또한 마우스사용자는 도면창문안에서 굴개를 돌려서 확대 또는 축소를, 굴개를 누른 상태로 초점이동을 실행할수도 있다.

제 2 장. AutoCAD2000 의 조작

제 1 절. AutoCAD2000 의 기본조작

AutoCAD 를 처음 실행한후 4 가지 방법(Open a Drawing, Start from Scratch, Use a Template, Use a Wizard)을 통해 도면을 새롭게 구성한다.

1) Startup 대화칸

AutoCAD 2000 프로그람의 AutoCAD 2000 아이콘을 선택하여 프로그람을 실행하면 맨 처음 나오는것이 Startup 대화칸이다. Open a Drawing, Start from Scratch, Use a Template, Use a Wizard 가운데서 한가지를 선택하여 새 도면을 설정한다.

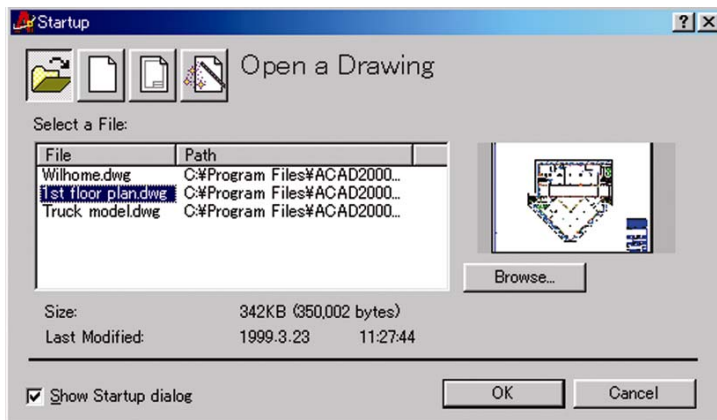



그림 1-2-1. Startup 대화칸

Startup 대화칸을 리용하여 도면열기(Open a Drawing), 처음부터 시작(Start from Scratch), 본보기리용(Use a Template), 조수의 리용(Use a Wizard) 등을 리용하여 도면구역이나 단위 또는 보관되여 있는 도면을 선택할수 있다.

대화칸의 이름은 AutoCAD 를 처음 실행시켰을 경우에는 Startup 으로, 도면작업중 새로운 도면작업을 위해서 New 지령을 실행했을 때에는 Create New Drawing 으로 이름이 바뀌고 이때에는 Open a Drawing 단추를 선택할수 없다.

＊ AutoCAD 2000 을 실행할 때 Startup 대화칸의 생략 ＊

Startup 대화칸에서 사용자에게 가장 알맞는 환경을 설정했다면 다음부터는 Startup 대화칸이 나타나지 않고 직접 설정한 도면으로 넘어 가도록 할수 있다. Startup 대화칸의 제일 아래쪽에 있는 Show Startup dialog 추가선택항목을 해제시키면 다음 실행부터는 Startup 대화칸이 나타나지 않는다. 다시 Startup 대화칸이 나타나게 하려면 Options 대화칸의 System 표쪽의 General Options 를 참고하면 된다.

2) 도면의 열기(Open a Drawing)

도면의 열기에서는 Browse 단추를 눌러서 자기의 콤퓨터 또는 망에 보관된 도면을 열수 있다.

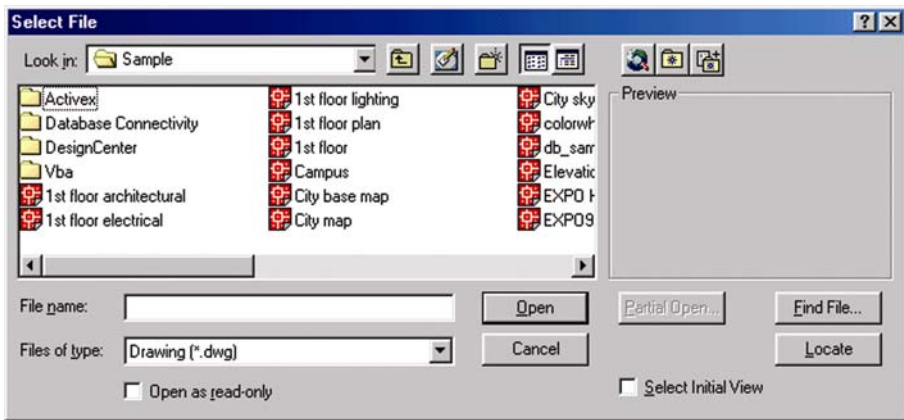



그림 1-2-2. Select File 대화칸

도면열기에서는 AutoCAD Drawing File(*.dwg)외에도 Drawing Interchange File(*.dxf)과 Drawing Template File(*.dwt)을 열수 있다.

3) 처음부터 시작(Start from Scratch)

새 도면을 시작할 때 측정단위를 어떻게 할것인가를 결정한다. 어떤 단위를 설정하는가에 따라 아래의 표와 같이 파일들에 각각 영향을 미치게 된다.

표 1-2-1. 단위에 따르는 파일이름

파일형태	인치체계단위	메터체계단위
본보기도면	acad.dwg	acadiso.dwg
해치	acad.pat	acadiso.pat
선종류	acad.lin	acadiso.lin

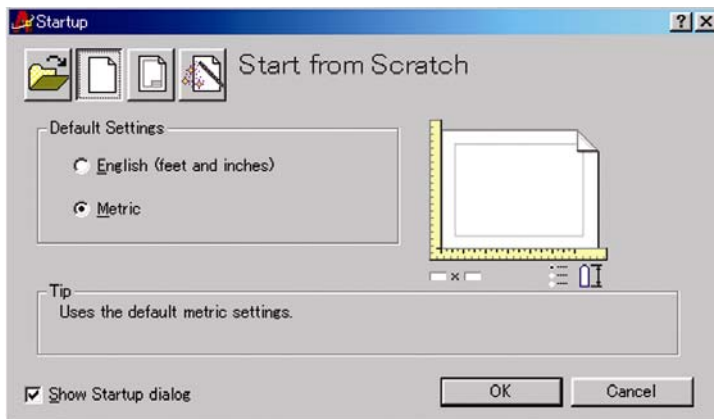



그림 1-2-3. Start from Scratch 설정상태

*** 측정단위에 따르는 체계변수초기값의 변동 ***

측정단위를 인치체계단위 또는 메터체계단위로 설정함에 따라 관련체계변수의 초기값도 변하게 된다. 다음 표에 그 대표적인 몇가지 실례를 보여 주었다.

표 1-2-2. 단위에 따르는 체계변수의 초기화

관련체계변수	인치체계단위	메터체계단위
DIMGAP	0.0900	0.6250
DIMTXT	0.1800	2.5000
TEXTSIZE	0.2000	2.5000

4) 본보기의 사용(Use a Template)

본보기는 원형파일에 해당되는것으로서 모든 도면은 보관될 때 각 지령의 마지막에 입력된 값이나 체계변수, 각 지령의 설정상태를 도면과 함께 보관한다. 이런 설정을 다른 도면에서도 사용할수 있도록 하나의 파일로 보관하면 환경을 설정하는데 소비되는 시간을 절약할수 있다. 이렇게 개별적인 사용자가 어떤 단위체계마다에 표준파일을 작성할수 있는데 이것을 본보기라고 한다.

표준본보기파일은 기준도면요소와 함께 몇가지 표준본보기를 준비할수 있다. 이 본보기파일은 .dwt 로 되여 있고 파일의 위치는 사용자가 Option 대화칸을 리용하여 조종할수 있다. 기본본보기파일을 설치에 따라 Acad – named plot styles.dwt, acad.dwt, acadiso.dwt 등으로 설정할수 있으며 현재의 모든 도면을 본보기파일로 보관할수도 있다.

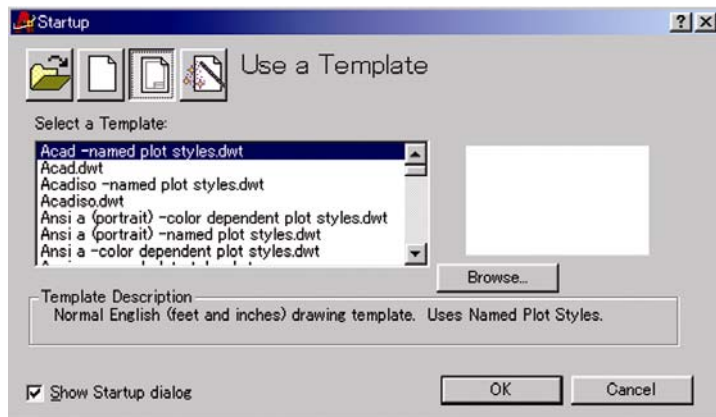



그림 1-2-4. Use a Template 설정상태

이미 있는 본보기파일을 사용하는 경우

① New 지령을 실행한다.

② Create New Drawing 대화칸에서 Use a Template 에 보관되여 있는 본보기파일을 선택하면 림시도면이름인 drawing.dwg 로 도면이 열린다.

새로운 본보기파일을 사용하려는 경우

매 사용자나 기관에 따라서 원형도면이라고 할수 있는 본보기의 구성상 차이가 있을수 있지만 류사한 환경의 작업을 많이 하는 경우 본보기파일을 작성해 두면 많은 시간을 단축할수 있다. 제목블로크와 용지크기를 추가한 도면을 하나의 본보기파일로 보관하는 과정을 보자.

① 임의의 도면을 열거나 현재의 도면에서 사용자가 변경하려는 사항을 미리 변경한다.(단위형태와 정밀도, 도면의 한계, 도면층, 치수와 문자의 형식 등)

② 만약 현재의 도면에 다른 객체가 있다면 모두 지우며 필요한 경우에는 제목블로크와 용지크기를 삽입한다.

③ 환경설정이 다 되였으면 보관하는데 Save As 지령을 준다. 본보기서류철에 보관을 해두면 본보기파일을 열 때 쉽게 찾을수 있다. 보관할 때 파일형식을 AutoCAD Drawing Template File(*.dwt)로 변경하는것을 잊지 말아야 한다.

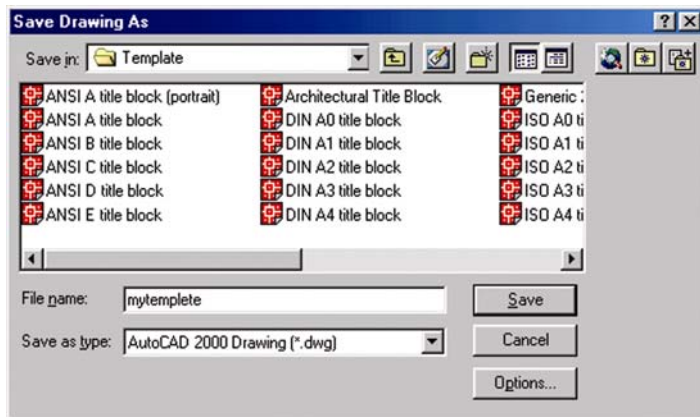



그림 1-2-5. Save Drawing As 대화칸

④ 이름을 지정하고 Save 단추를 누르면 간단하게 설명을 기입할수 있는 대화칸이 나타나는데 이 설명은 새로운 도면작업시 이 본보기를 사용할 때마다 표시된다. Measurement(측정단위)는 메터체계 혹은 인치체계단위가운데서 하나를 선택한다.

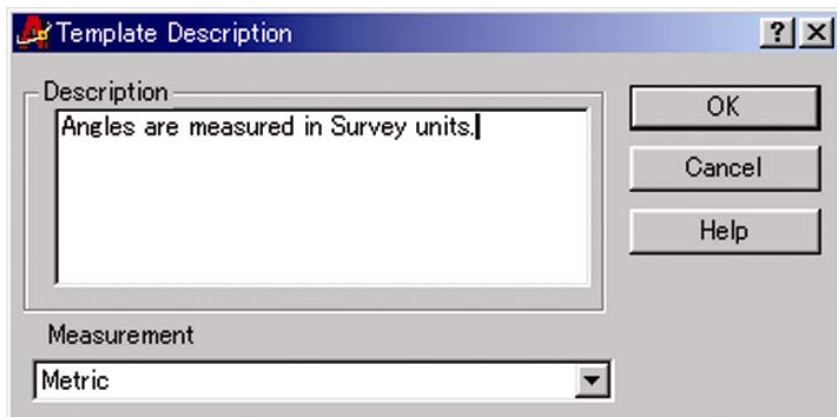



그림 1-2-6. Template Description 대화칸

5) 조수의 리용(Use a Wizard)

조수의 리용에는 보충설정(Advanced Setup)과 빠른 설정(Quick Setup)의 두가지 방법이 있는데 도면의 단위나 구역, 각도 등을 설정할수 있다.

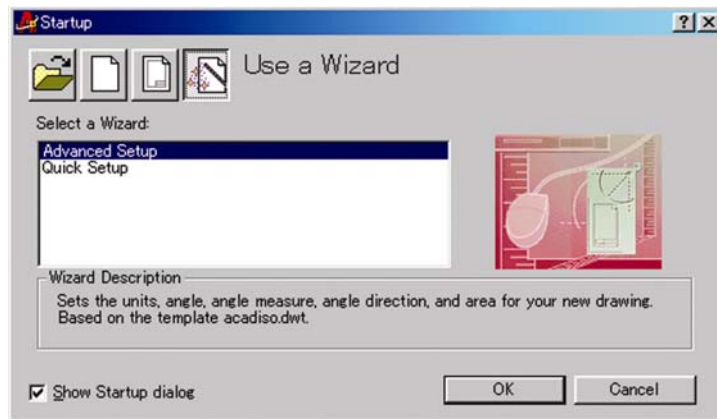



그림 1-2-7. Use a Wizard 설정상태

보충설정(Advanced Setup)

모형공간(Model Space)에서의 측정단위와 도면의 구역, 측정각도, 방향들을 지정해 주며 편성(Layout)에서의 각도, 제목블로크, 용지크기들을 지정할수 있다.

AutoCAD 2000 에서는 AutoCAD R14 이전 판본의 도면공간(Paper Space)이 편성(Layout)으로 사용된다.

단계 1 : Units(단위)

① Select the unit of measurement(측정단위의 선택)

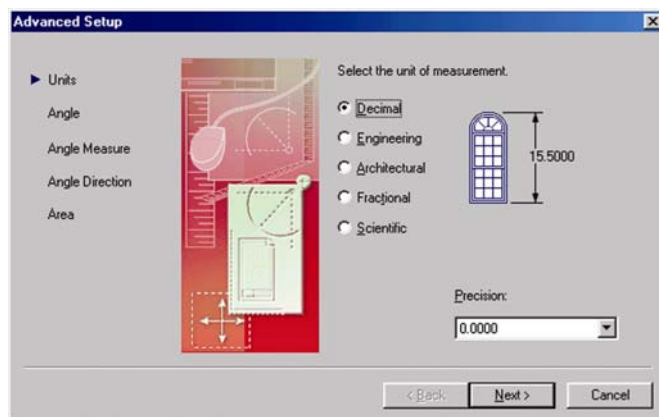



그림 1-2-8. 보충설정에서 Units 설정상태

측정단위에는 5 가지 종류가 있다. 요구하는 단위를 선택하면 오른쪽에 표시된다.

Decimal : 10 진단위계 – 10 진수로 표시
Engineering : 공학단위계 – 인치로 표시
Architectural : 건축단위계 – 인치로 표시, 소수점아래는 분수표시
Fractional : 분수단위계 – 10 진수로 옹근수표시, 소수점아래는 분수로 표시
Scientific : 과학단위계 – 지수로 표시

② Precision (정밀도)

소수점자리수를 지정하며 최대로 소수점아래 8 자리까지 표시할수 있다. 각도를 지정하려는 경우에는 Angle 을 선택하거나 Next 단추를 찰칵하면 된다.

단계 2 : Angle(각도)

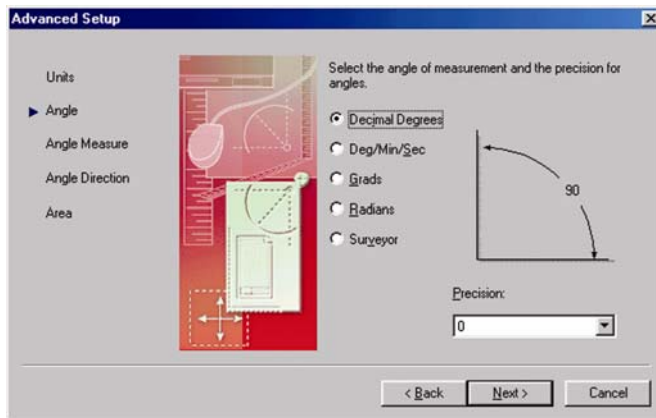



그림 1-2-9. 보충설정에서 Angle 설정상태

① Select the angle of measurement (측정각도의 선택)

측정각도를 지정하며 요구하는 각도단위를 선택하면 화면오른쪽에 그 견본이 표시된다.

Decimal Degrees : 10 진각도
Deg/Min/Sec : 도/분/초
Grads : 그레이드
Radians : 라디안
Surveyor : 측지단위

② Precision (정밀도)

소수점표시의 제한을 지정하며 최대로 소수점아래 8 자리까지 표시할수 있다.

단계 3 : Angle Measure (각도측정)

각도의 방향을 설정하는데 측지단위계로 표시된다. 동서남북가운데서 선택된 방향이 0° 방향 즉 시작각도가 된다. 기정값은 동쪽이 시작각도로 설정되여 있다.

Other : 라침판의 방향과 다른 방향을 지정하는데 본문칸에 직접 각도를 입력한다.

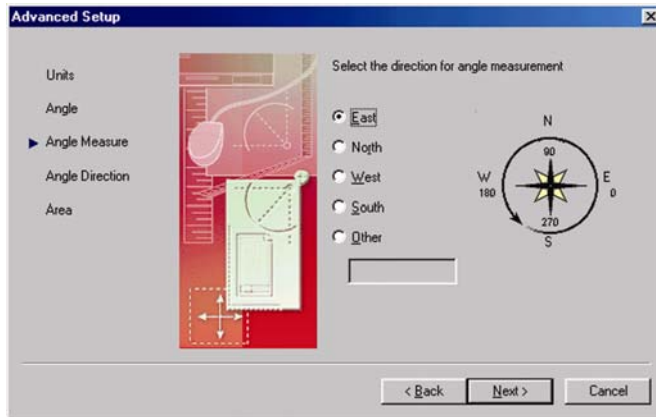



그림 1-2-10. 보충설정에서 Angle Measure 설정상태

단계 4 : Angle Direction 각도방향

각도를 측정할 때 시작각도에서 시계바늘방향과 반대로 측정할것인가, 시계바늘방향으로 측정할것인가를 결정한다.

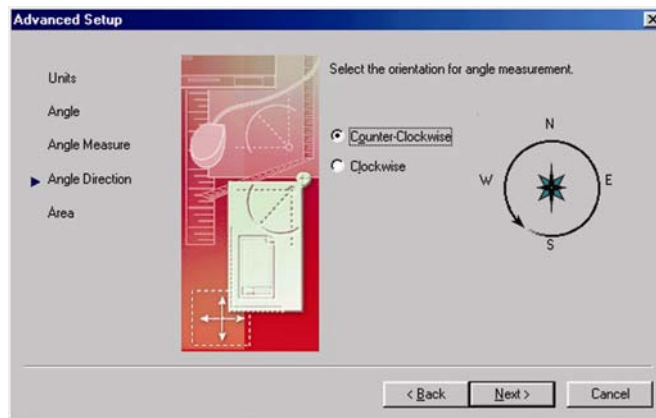



그림 1-2-11. 보충설정에서 Angle Direction 설정상태

- Counter – Clockwise : CCW (시계바늘방향과 반대)
- Clockwise : CW (시계바늘방향)

단계 5 : Area(용지크기설정)

도면의 용지크기를 설정한다. 이 크기는 최종적으로 작도될 용지의 크기이다. 도면구역의 너비와 길이를 지정하면 되는데 본문칸들의 오른쪽에 너비와 길이가 지정한 단위로 표시된다.

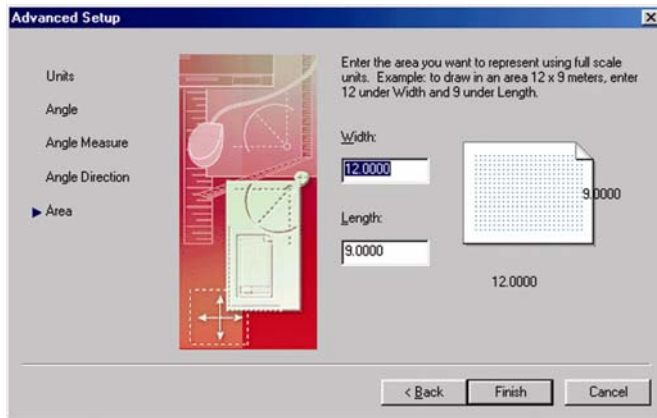



그림 1-2-12. 보충설정에서 Area 설정상태

빠른 설정(Quick Setup)

측정단위와 도면의 구역을 정의하는데 도움이 되는 기본설정값을 구성한다. 빠른 설정은 모형공간(Model Space)에만 적용된다.

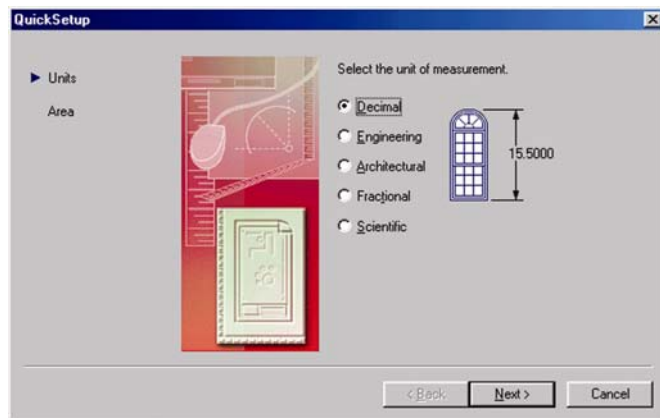



그림 1-2-13. QuickSetup 대화칸에서 Units 설정상태

단계 1 : Units(단위)

측정단위는 5 가지 종류가 있으며 요구하는 단위를 선택하면 대화칸의 그오른쪽에 그 견본이 표시된다. 도면의 구역을 지정하려면 Area 를 선택하거나 Next 단추를 찰칵하면 된다. 단위를 설정한후 Next 단추를 찰칵하면 지정한 단위계를 사용할수 있다.

단계 2 : Area(용지크기)

도면의 용지크기를 설정한다. 이 크기는 최종적으로 작도될 용지의 크기이다. 도면구역의 너비와 길이를 지정하면 본문칸의 오른쪽에 지정한 단위로 너비와 길이가 표시된다. 단위를 변경할 때에는 왼쪽웃부분의 Units 를 찰칵하거나 Back 단추를 찰칵하면 된다.

＊ 체계변수의 자동변경 ＊

빠른 설정(Quick Setup)이나 보충설정(Advanced Setup)에서 기본적인 설정을 변경할 때마다 관련된 체계변수가 자동으로 조정된다. 례를 들어 보충설정에서 각도를 측정할 때 시작각도에서 시계바늘방향으로 측정하도록 설정하면 관련체계변수인 ANGDIR 의 값이 1(시계바늘방향)로 바뀌게 된다.

제 2 절. 화면구성

AutoCAD 2000 의 화면구성은 차림표띠, 표준도구칸, 객체속성도구칸, 도면창문, 그리기도구칸, 편집도구칸, 지령창문, 상태띠, 모형표쪽, 편성표쪽 등으로 구성되여 있다.

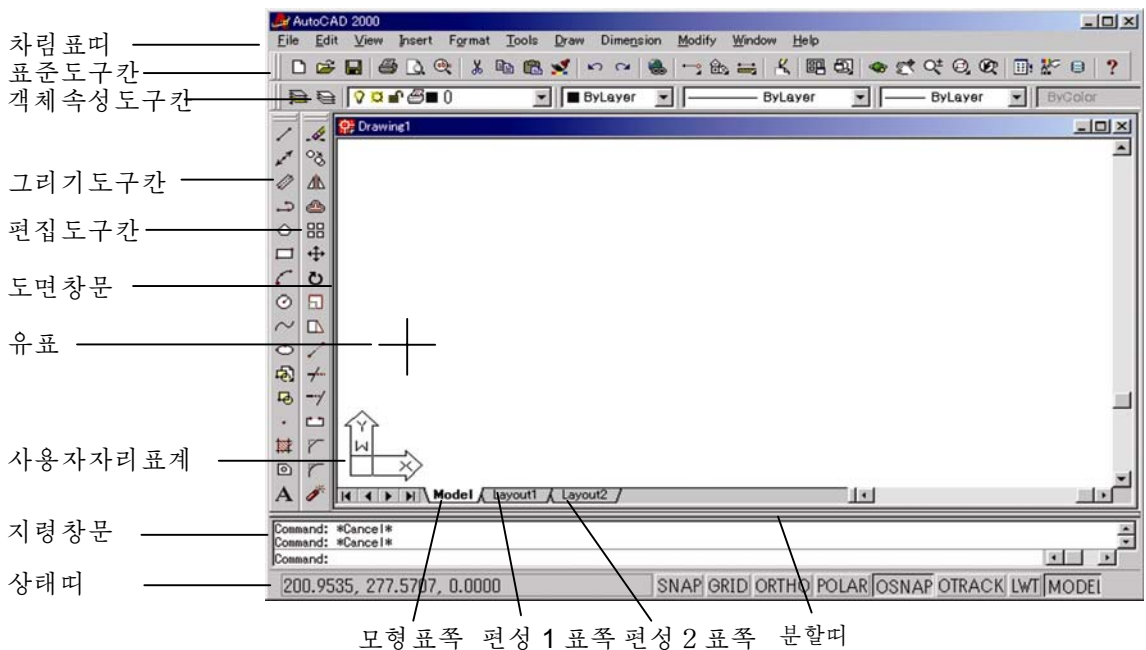



그림 1-2-14. AutoCAD 2000 의 화면구성

1. 차림표띠

내리펼침차림표형식의 일반지령들이 들어 있다. 임의의 지령을 선택하는 방법은 해당 차림표를 선택한후 사용하려고 하는 지령을 선택한다. 다른 방법으로는 Alt 건을 누른 상태에서 해당 차림표의 밑줄친 문자를 입력하면 된다. 례를 들어 Alt 건을 누르고 D 건을 누르면 Draw 지령이 실행되게 된다. 사용자가 지정한 다른 차림표로 변경할수도 있다.

2. 도구칸

지령을 실행할수 있는 아이콘들이 모여 있는것으로서 마우스를 아이콘우로 이동하면

해당 아이콘들의 이름이 도구(설명)쪽지에 표시된다. 어떤 아이콘은 오른쪽아래에 검은색의 작은 삼각형이 있는데 이것은 해당 아이콘에 관련된 지령이 들어 있는 내리펼침아이콘이다. 마우스를 이동한후 단추를 누르고 있으면 아이콘들이 표시된다.

3. 상태띠

유표의 자리표와 격자, 스내프방식 등의 상태를 표시한다. 유표의 자리표는 현재 유표의 위치를 알려 준다. 이 띠를 리용하여 방식을 자동이동시킬 때에는 해당 방식을 두번 찰칵하면 된다.

4. 지령창문

사용자가 직접 지령을 입력하는 부분이다. 지령창문은 각종 입력재촉과 통보문을 표시한다. 보통 두 줄이나 세 줄정도면 충분하지만 증감하고 싶을 때에는 도면창문과 지령창문사이에 있는 분할띠를 리용하면 된다.

기본적인 도면에서는 고정되여 있지만 분리하여 요구하는 부분으로 이동시킬수 있다. 지령창문의 경계부분을 선택하여 마우스를 누른 상태에서 요구하는 지점에 위동시키면 된다. 이런 지령창문을 류동지령창문이라고 하는데 너비와 높이를 자유롭게 조절할수 있다.

5. 문자창문

지령창문과 비슷하지만 AutoCAD 작업과정에 대한 지령의 사용내용이 들어 있으며 각종 입력재촉과 통보문을 보여 준다. 어떤 객체에 대한 정보를 알려 주는 LIST 와 같은 지령을 사용하는 경우에는 문자창문을 리용하여 표시한다. F2 건을 누르면 도형구역에서 문자창문을 표시할수 있다. 문자창문에서 보면 흘리기화살표가 있어 상하좌우로 화면을 이동시킬수 있다.

6. 축소차림표

AutoCAD 는 또다른 형태의 차림표를 지원하고 있는데 이것이 축소차림표이다.축소차림표는 이전의 R14 에서 사용되던 축소차림표의 확장된 개념으로서 AutoCAD 2000 과 AutoCAD R14 에서 Shift 건을 누른 상태에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 축소차림표가 나타난다. AutoCAD R14 에서 마우스오른쪽단추는 다만 Enter 건의 기능이였지만 AutoCAD 2000 에서는 축소차림표와 Enter 건의 기능이 있다.

축소차림표는 Windows 에서처럼 마우스오른쪽단추를 찰칵하는 위치에 따라 서로 다른 차림표가 나타난다. 도면구역, 지령행, 대화칸(례: 설계쎈터), 도구칸, 상태띠, 모형표쪽과 편성표쪽에서 마우스오른쪽 단추를 찰칵하면 축소차림표가 나타난다.

제 3 절. 추가선택

Options 대화칸을 리용하여 AutoCAD 2000 을 사용하는데 있어서 기본적인 설정사항들을 변경할수있고 각종 파일의 경로와 AutoCAD 창문의 현시상태를 변경할수 있다. 이밖에도 여러가지 사항들을 Options 대화칸에서 변경할수도 있다.

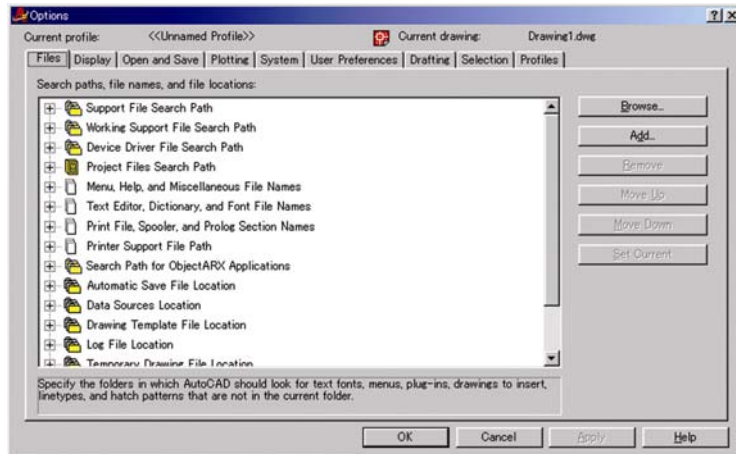



그림 1-2-15. Options 대화칸

1. Files 표쪽

이 표쪽에는 AutoCAD 를 실행함에 있어서 필요한 특수한 경로나 파일의 이름 및 파일의 위치 등을 표시하고 있다. 다음 세 종류의 아이콘은 각각 파일의 위치나 특수서류철에 대한 의미를 가지고 있다.

- **(서류철아이콘)** : 서류철을 검색하는 경로를 표시한다.
- **(파일아이콘)** : 특정의 파일을 표시하며 편집할수 있다.
- **(파일보관함아이콘)** : 특정서류철을 의미한다.

1) Supports File Search Path(지원파일검색경로)

AutoCAD 를 실행할 때 필요한 문자의 서체, 차림표, 삽입프로그람, 도면삽입, 선종류, 해치무늬들의 파일경로를 표시하며 변경할수 있다.

① Browse (열람)

매 경로를 Folder Find 대화칸을 리용하여 변경할수 있다. 임의의 서류철을 두번 찰칵하면 아래준위서류철이 열린다. 례를 들어 C 구동기를 두번 찰칵하면 아래준위서류철(등록부)이 표시되며 그중에서 요구하는 서류철을 선택한후 OK 단추를 누르면 된다.

② Add(추가)

검색경로를 추가한다. 대화칸에 직접 경로를 입력하거나 Browse 를 리용하여 검색경로를 지정할수 있다.

③ Remove(제거)

현재의 검색경로를 제거할수 있다.

④ Move Up/Down (우/아래 이동)

현재의 검색경로를 우/아래로 이동할수 있다.

⑤ Set Current (현재설정)

선택한 대상과제나 맞춤법등록부를 현재로 변경할수 있다.

2) Working Support File Search Path(작업지원파일검색경로)

사용자의 체계에 있는 지정된 지원파일을 AutoCAD 가 찾아 보도록 현행등록부를 지정한다. 작업지원파일목록은 현재 등록부구조와 망경로에 존재하는 지원파일검색경로들가운데서 유효한 경로만을 표시한다. 지원파일검색경로에 표시된 유효한 환경변수들은 작업지원파일검색경로에 확장된 등록부의 형태로 나타난다. 다른 환경변수를 비롯한 체계변수들은 확장된 등록부형태의 기본변수로 나타난다.

3) Device Driver File Search Path(장치구동기파일검색경로)

현시장치, 자리표지시기, 인쇄기나 작도기구동프로그람의 경로를 표시하며 변경할수 있다.

4) Project Files Search Path(대상과제파일검색경로)

대상과제이름은 사용자사이의 도면교환이나 봉사기상의 같은 위치에 사용되는 서로 다른 구동프로그람을 가지고 있는 경우 외부참조를 쉽게 관리할수 있게 한다. 기본내장경로에 외부참조가 없는 경우 대상과제(Projects)를 리용한 대용외부참조의 경로를 찾아준다.

5) Menu, Help, and Miscellaneous File Names(차림표, 도움말, 기타 파일이름)

기본차림표나 도움말, 자동보관파일 등 여러가지 파일을 변경할수 있다.

① Menu File(차림표파일) : AutoCAD 를 구성하는 차림표파일의 경로를 표시하며 변경할수도 있고 지령행에서 조절할수도 있다.

② Help File (도움말파일): 도움말파일의 경로를 표시하며 새로 변경할수도 있다.

③ Default Internet Location (기정인터네트지정): 망경로를 지정하는것으로서 등록기에 등록된다. 체계변수인 INETLOCATION 을 리용하여 변경할수 있다.

④ Configuration File(구성파일) : 현재 AutoCAD 를 구성하는 구성파일의 경로나 파일이름을 표시한다. 구성파일은 ASCII 파일형식으로 보관되며 .cfg 파일로 되여 있다. 지령행에서 /C 를 리용하여 구성파일의 등록부를 변경할수 있는데 /C 를 설정하지 않으면 AutoCAD 는 실행등록부를 검색하여 ACADCFGW 나 ACADCGF 값을 사용한다.

Windows 가 실행되는 동안에는 ACADCFGW 값을 변경해도 아무 효력이 없다. 례를 들어 C:\ test 라는 등록부에 구성파일을 배치할 때 이것은 Command:/c c:\ test 처럼 /C 를 리용하여 경로를 변경할수 있다.

⑤ License Server (봉사기 허가): Autodesk License Server 로부터 사용권을 받는다. 이것은 망상에서 콤퓨터를 지정하는것을 말하는데 이 체계변수값은 읽기전용이며 ADACSERVER 라는 환경변수로만 그 값을 바꿀수 있다.

6) Text Editor, Dictionary and FontFile Names (본문편집기, 사전, 서체파일이름)

AutoCAD 가 사용하는 본문편집기, 사전, 서체 등을 표시하거나 변경할수 있다.

① Text Editor Application : 다중행문자(MTEXT)에서 리용되는 본문편집기를 변경할 때 다른 응용프로그람의 본문편집기를 지정할수 있다. 기본은 AutoCAD 의 내부 본문편집기인 Internal 이다. 자세한 내용은 MTEXT 를 참고한다.

② Main Dictionary : 맞춤법을 검색하는 기본사전을 변경할수 있다. Set Current 단추를 리용하여 현재 변경하려고 하는 사전을 선택하면 된다. 또한 체계변수인 DCTMAIN 을 리용할수도 있다.

③ Custom Dictionary File : 전용화사전파일경로를 지정하거나 파일을 변경할수 있고 체계변수인 DCTMAIN 을 리용할수도 있다. 자세한 내용은 Spell 을 참고한다.

④ Alternate Font File : 교환될 기본서체를 지정할수 있다. 교환기본서체란 현재의 도면에 사용자체계에 없는 서체가 있을 경우 바꿀수 있는 서체를 의미한다. 자세한 내용은 MTEXT 를 참고하거나 체계변수인 FONTALT 를 리용할수도 있다.

⑤ Font Mapping File : 서체넘기기파일을 변경할수 있다. 도면작업을 할 때 다른 서체에 대해서 바꿀 서체를 지시하거나 도면에서 지정된 서체를 찾지 못했을 때 대용할 서체를 지시할수도 있다. 또한 체계변수인 FONTMAP 를 리용하여 변경할수도 있다.

7) Print File, Spooler and Prolog Section Names(인쇄파일, 입출력완충, 머리글부분이름)

① Plot file name for legacy plotting scripts : 도면을 종이에 그리는것이 아니라 하나의 파일로 보관할수 있는데 이 파일을 지정할수 있다. 점으로 설정하면 현재 도면이름으로 보관된다.

② Print Spool Excutable : 체계인쇄입출력완충을 지원한다.

③ PostScript Prolog Section Name : PSOUT 를 리용하여 PostScript 를 보관할 때 acad.ps 파일에 보관되는 머리글부분을 작성한다.

8) Printer Support File Path (인쇄기지원파일경로)

① Printer Spooler File Location : 인쇄기에로 파일을 보내기 위하여 입출력완충위치를 지정하는 곳으로서 C:\ WINDOWS\ TEMP\ 로 지정되여 있다.

② Printer Configuration Search Path : 인쇄기의 환경설정파일을 지정하는 곳으로서 C:\ PROGRAM FILES\ ACAD2000\ plotters 로 지정되여 있다.

③ Printer Description File Search Path : 지원하는 인쇄기의 종류를 지정하는 곳으로서 C:\ PROGRAM FILES\ ACAD2000\ drv 로 지정되여 있다.

④ Plot Style Table Search Path : 작도형식표의 위치를 지정한다. C:\ PROGRAM FILES\ ACAD2000\ Plot Styles 로 지정되여 있다.

9) Search Path for ObjectARX Applications (ObjectARX 응용프로그람검색경로)

ObjectARX 응용프로그람파일을 위한 경로를 지정할수 있다. 반두점을 리용하면 다중 URL 들을 입력할수도 있다. AutoCAD 는 련계된 ObjectARX 응용프로그람이 호출되지 않으면 이 URL 을 검색하게 된다. URL 만을 사용할수도 있다.

10) Automatic Save File Location (자동보관파일위치)

파일의 자동보관위치를 지정하는 곳으로서 C:\ WINDOWS \ TEMP 로 지정되여

있다.

11) Data Sources Location (자료원천위치)

자료련결위치를 지정하는 곳으로서 C:\ PROGRAM FILES \ ACAD2000 \ Data links 로 지정되여 있다. 그 위치를 바꾸면 AutoCAD 2000 을 반드시 재실행하여야 한다.

12) Drawing Template File Location (도면본보기파일위치)

본보기도면파일위치를 조절할수 있다. 자세한 내용은 Startup 을 참고한다.

13) Log File Location (일지파일위치)

일지파일이 보관되는 위치로서 C:\ programs \ acad2000 \ ACAD2000 으로 지정되여 있다.

14) Temporary Drawing File Location (림시도면파일위치)

림시도면파일이 보관된 서류철을 지정할수 있다.

15) Temporary External Reference File Location (림시외부참조파일위치)

외부참조도면의 림시기억장소를 지정하는 곳으로서 C:\ WINDOWS \ TEMP 로 지정되여 있다. 만약 이 부분을 비워 둔다면 현재의 등록부가 기억장소로 되며 지령행에서 XLOADPATH 변수로 그 위치를 바꿀수 있다.

16) Texture Maps Search Path (재질사영검색경로)

실감묘사할 때 필요한 texture maps 가 있는 서류철을 지정한다. C:\ PROGRAM FILES \ ACAD2000 \ Texture 로 지정되여 있다.

2. Display 표쪽

도면창문이나 문자창문의 여러가지 설정값을 조절할수 있으며 배경색이나 서체를 변경할수 있다.

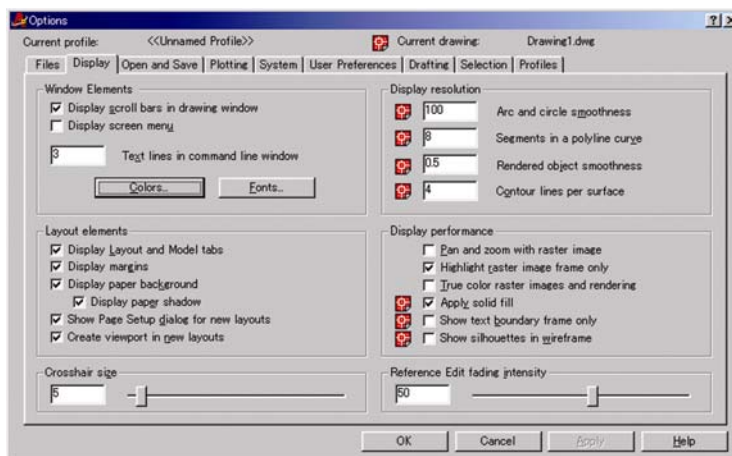



그림 1-2-16. Display 표쪽

1) Window Elements

화면차림표와 흘림띠 그리고 지령행의 행수 등을 조절한다.

① Display scroll bars in drawing window : 도면창문의 아래쪽과 오른쪽에 흘림띠의 표시여부를 조절한다.

② Display screen menu : 도면창문오른쪽에 화면차림표의 표시여부를 조절할수 있다.

③ Text lines in command line window : 지령행의 행수를 조절한다. 1에서 100까지 지정할수 있다.

④ Colors : 각 부분의 색을 대화칸을 통해서 설정할수 있다.

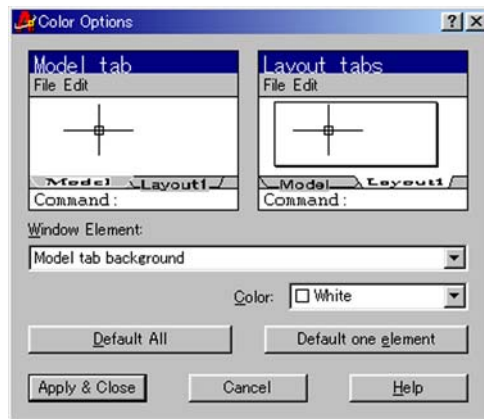



그림 1-2-17. Color Options 대화칸

- Model tab : 선택된 색으로 변경된 상태를 확인할수 있으며 모형공간의 변경하려고 하는 부분을 마우스로 직접 선택할수 있다.

- Layout tabs : 선택된 색으로 변경된 상태를 확인할수 있으며 도면공간의 변경하려고 하는 부분을 마우스로 직접 선택할수 있다.

- Window Element : 변경하려고 하는 항목을 선택할수 있다. 선택된 항목들을 Color에서 색을 변경할수 있다.

- Color : Model tab, Layout tabs, Window Element에서 선택한 항목의 색을 지정한다. More 항목을 선택하면 다음과 같이 255가지의 색을 선택할수 있는 Select Color 대화칸이 나타난다. 이 대화칸은 일반적으로 ACI(AutoCAD Color Index)를 나타낸다. Windows 항목을 선택하면 Windows에서 설정해서 사용하고 있는 색들을 보여준다.

- Default All : 변경된 모든 항목의 색을 기본색으로 변경할수 있다.

- Default one element : 선택된 한 항목에 대해서만 색을 기본색으로 변경할수 있다.

⑤ Fonts

대화칸을 통해 지령행에서 사용되는 서체를 변경할수 있다.

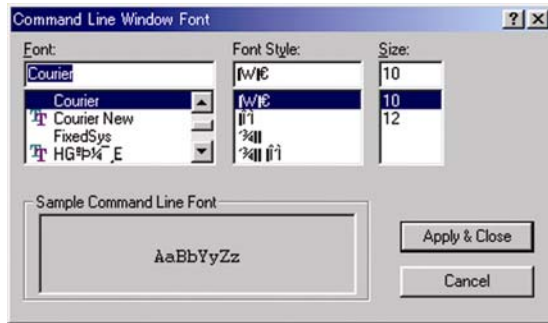



그림 1-2-18. Command Line Window Font 대화칸

2) Layout elements

인쇄를 위한 Layout(편성)의 요소를 변경할수 있다.

① Display Layout and Model tabs

AutoCAD 도형화면아래에 Model 과 Layout 표쪽이 나타나게 하겠는가를 결정한다.

② Display margins

Layout 표쪽에서 인쇄할 종이구역의 여백을 나타나게 하겠는가를 결정한다.

③ Display paper background

Layout 표쪽에서 종이의 페지륜곽을 나타나게 하겠는가를 결정한다.

④ Display paper shadow

Layout 표쪽에서 페지륜곽의 그림자를 나타나게 하겠는가를 결정한다.

⑤ Show Page Setup dialog for new layouts

새로운 편성안을 만들 때 Setup 대화칸이 나타나게 하겠는가를 결정한다.

⑥ Create viewport in new layouts

새로운 Layout 에서 시창을 만들수 있도록 한다.

3) Crosshair size

자리표입력장치의 크기를 화면의 크기에 대한 백분률로 조절한다. 100 이 되면 자리표입력장치를 움직여도 화면에 끝까지 나타난다. 기정값은 5 이다.

4) Display resolution

① Arc and circle smoothness : 호나 원의 해상도를 결정하는것으로서 범위는 1 에서 최대 20,000 까지내에서 조절할수 있다. 값이 증가될수록 호나 원이 부드럽게 처리된다. 체계변수인 VEWRES 를 리용하여 조절할수도 있다. 기정값은 100 이다.

② Segments in a polyline curve : 복합곡선의 토막수를 조절하는것으로서 스플라인을 정밀하게 또는 거칠게 할수 있다. 값이 높을수록 부드러운 스플라인이 되지만 많은 용량을 차지하고 재생성하는데 많은 시간이 걸린다는 결함도 있다. 기정값은 8 이다. 체계변수인 SPLINESEGS 를 리용하여 조절할수도 있다.

③ Rendered object smoothness : 명암처리되거나 실감묘사된 구부러 진 립체의

평활도를 조절한다. 체계변수인 FACETRES 를 리용하여 조절할수도 있는데 1 로 설정되여 있는 경우에는 원, 호, 타원의 눈에 보이는 해상도와 립체의 쪽맞춤은 1 대 1 로 대등하게 된다. 설정범위는 0.01 에서 10 까지이고 기정값은 0.5 이다.

④ Contour lines per surface : 객체에 있는 면당 등각선의 수를 지정한다. 0 부터 2047 범위내에서 지정할수 있고 체계변수인 ISOLINES 를 리용할수도 있다. 기정값은 4 이다.

5) Display performance

① Pan and zoom with raster image : 주사선화상을 실시간 확대축소나 초점이동을 할 때 화상을 보이게 하는것을 조종한다. 선택된 경우에는 화상이 나타나지만 실시간 확대축소나 초점이동이 늦어 질수 있다. 체계변수인 RTDISPLAY 를 리용하여 조절할수도 있다.

② Highlight raster image frame only : 주사선화상을 선택했을 때 화상의 용지크기만 강조한다. 체계변수인 IMAGEHLT 를 리용하여 조절할수도 있다.

③ True color raster images and rendering : 주사선 또는 실감묘사화상이 최적의 품질로 현시되는지를 조종한다. True Color Raster Images and Rendering 을 선택하면 24bit 색 또는 체계가 허용하는 한에서 최상의 품질로 현시를 가능하게 한다. 이때 Windows 현시의 색수를 증가시키면 AutoCAD 의 현시속도는 떨어 지게 된다.

④ Apply solid fill : 객체에서 립체부분이 채워 져서 나타나는것을 조종한다. 해당되는 객체는 multilane, trace, solid, hatch, wide, polyline 등이다. 설정을 반영시키기 위해서는 REGEN 또는 REGENALL 을 하여 도면을 다시 연산하도록 해야 한다. 체계변수인 FILLMODE 를 사용하여 조절할수도 있다.

⑤ Show text boundary frame only : 화면을 다시 생성(REGEN)할 때 객체가 많고 문자들도 있다면 재생성시간이 상당히 걸리게 된다. 이러한 경우에 문자를 하나의 4 각칸으로 표시한후 다시 생성하면 재생성시간을 줄일수 있다. 체계변수인 QTEXT 를 리용하여 조절할수 있으며 선택된 경우에는 ON 에 해당되여 4 각형으로 표시된다.

⑥ Show silhouettes in wireframe : 골조방식에서 본체객체의 그림자곡선의 표시를 조종하며 선택된 경우에는 체계변수인 DISPSLIH 의 1 에 해당한다.

6) Reference Edit fading intensity

수정중인 참조도면의 밝기를 조절한다. 유효한 값의 범위는 0 부터 90%까지이다. 체계변수인 XFADECTL 을 리용하여 조절할수도 있다.

3. Open and Save 표쪽

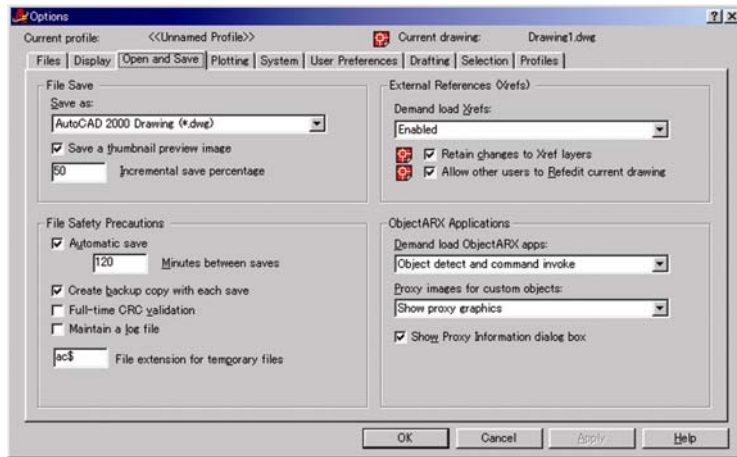



그림 1-2-19. Open and Save 표쪽

1) File Save

① Save as : 다른 이름으로 보관하는 경우 파일형식을 지정할수 있다. 실례로 아래와 같은 형식을 지정할수 있다.

AutoCAD 2000 Drawing(*.dwg)
AutoCAD R14/LT98/LT97 Drawing(*.dwg)
AutoCAD R13/LT95 Drawing(*.dwg)
AutoCAD Drawing Template File(*.dwt)
AutoCAD 2000 DXF(*.dxf)
AutoCAD R14/LT98/LT97 DXF(*.dxf)
AutoCAD R13/LT95 DXF(*.dxf)
AutoCAD R12/LT2 DXF(*.dxf)

② Save a thumbnail preview image : 화상의 미리보기기능을 조종한다. BMP 파일로 보관되여 있는 파일의 미리보기기능을 조종한다. 체계변수인 RASTERPREVIEW 를 리용하여 조절할수 있다.

③ Incremental save percentage : 도면파일에서 허용하는 불필요한 공간의 용량을 지정한다. 체계변수인 ISA VEPERCENT 를 리용하여 조절할수도 있다.

2) File Safety Precautions

① Automatic save : 자동보관할 때 사용하며 보관간격을 분단위로 입력한다. 체계변수인 SAVETIME 을 리용할수 있으며 최대 600 min 까지 지정할수 있다.

② Create backup copy with each save : 도면작성후 보관할 때 여벌본을 작성할것인가를 결정하는것으로서 같은 등록부에 같은 파일이름을 사용하며 확장자만 .bak 로 보관된다. 체계변수인 ISAVEBAK 를 리용하여 조절할수도 있다.

③ Maintain a log file : 일지파일의 유지보수를 결정한다. 문자창문의 내용이 일지파일에 씌여 지는것을 결정하며 체계변수인 LOGFILEMODE 와 LOGFILENAME 을

리용하여 조절할수도 있다. ac$로 림시파일로 보관되고 확장자를 바꿀수도 있다.

3) External References(Xrefs)

① Demand load Xrefs : 외부참조가 있는 도면의 성능을 향상시키는 방법으로 요청되여 실리기를 사용할수 있다. 요청할 때 실기가 동작가능하면 AutoCAD 는 요청시에 필요한 내용을 읽을수 있도록 모든 참조도면을 잠그게 된다. 다른 사용자도 이 참고도면을 열수는 있으나 변경할수는 없다.

다른 사용자도 다른 도면에 요청되여 실려 질 외부참조를 수정할수 있도록 하려면 요청시 사본실리기(Enabled with copy)추가선택항목을 사용할수 있게 하여야 한다. 체계변수인 XLOADCTL 을 리용하여 조절할수도 있다. 상세한 내용은 XREF 를 참고한다.

② Retain changes to Xref layers : Xref 종속도면층의 특성과 상태를 변경하여 보관한다. 도면이 새로 불리워 졌을 때 Xref 종속도면층에 현재 지정되여 있는 특성을 유지한다. 체계변수인 VISRETAIN 을 리용하여 조절할수도 있다.

③ Allow other users to Refedit current drawing : 현재 도면파일이 다른 도면에서 참조되였을 경우 수정될수 있도록 한다. 체계변수인 XEDIT 를 리용하여 조절할수도 있다.

4) ObjectARX Applications

AutoCAD 실시간확장응용프로그람과 대리체도형과 관련된 설정을 조정한다.

① Demand load ObjectARX apps: 도면에 응용프로그람에서 생성된 객체가 있는 경우 AutoCAD 에서 제 3 공급자응용프로그람이 요청되여 실리기를 지정한다. 체계변수인 DEMANDLOAD 를 리용하여 조절할수도 있다.

- Disable load on demand : 요청되여 실리기를 불가능하게 한다.
- Custom object detect : 사용자객체탐지를 포함한 도면을 열 때 응용프로그람이 실린다. 하나의 지령동작으로 요청되여 실리기를 하지 못할 때 설정한다.
- Command invoke : 하나의 지령동작으로 요청되여 실리기를 설정할수 있다. 사용자객체탐지를 포함한 도면을 열 때 응용프로그람의 요청되여 실리기를 하지 못하는 경우 설정한다.
- Object detect and command invoke : 객체탐지와 지령동작에 의하여 파일을 열 때 응용프로그람의 요청되여 실리기를 설정할수 있다.

② Proxy images for custom objects : 도면내의 사용자객체의 표시를 조절한다.

③ Show Proxy information dialog box : 사용자객체탐지를 포함한 도면을 열 때 또는 응용프로그람을 올릴 때 대화칸의 표시여부를 결정한다. 체계변수인 PROXYNOTICE 를 리용하여 조절할수도 있다.

대리체도형(Pxy Graphics)

AutoCAD 에서 지원하는 객체가 아닌 다른 객체로 지정된 도면을 불러 올 때, AutoCAD 가 정확하게 그 객체를 표현하지 못하는 경우 그 객체의 화상만을 나타내는것이다.

4. Plotting 표쪽

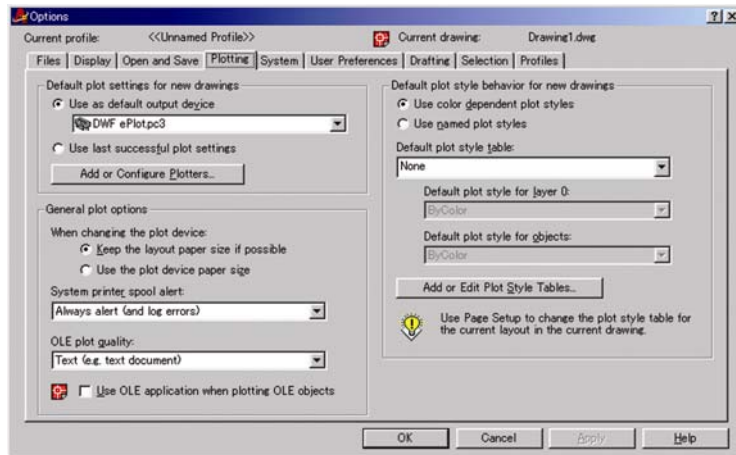



그림 1-2-20. Plotting 표쪽

1) Default plot settings for new drawings

① Use as default output device : 현재 콤퓨터에 설치되여 있는 기정인쇄기를 작도기로 설정한다.

② Use last successful plot setting : 가장 최근에 성공적으로 작도한 작도기를 설정한다.

③ Add or Configure Plotters : 작도기를 추가하거나 재설정할수 있다.

2) General plot options

용지크기설정, 체계인쇄입출력완충경고방식, AutoCAD 도면내의 OLE 객체 등을 포함한 일반적인 작도환경과 관련된 선택사항을 조절한다.

① When changing the plot device

작도기변경시 용지크기를 유지하거나 변경한다.

• Keep the layout paper size if possible : 선택한 출력장치가 지원가능한 범위내에서 Page Setup 대화칸의 Layout Setting 표쪽에서 지정한 용지크기를 사용한다. 만일 선택한 출력장치가 해당 용지크기를 지원하지 않으면 경고통보문이 나타나고 작도구성파일 또는 기본체계설정에서 지정한 용지크기를 사용한다. 체계변수 PAPERUPDATE 의 변수값 0 에 해당된다.

• Use the plot device paper size : 출력장치가 체계인쇄기일 때 작도구성파일 또는 기본체계설정에서 지정한 용지크기를 사용한다. 체계변수 PAPERUPDATE 의 변수값 1 에 해당된다.

② System printer spool alert

입력장치 또는 출력장치충돌로 인하여 작도된 도면이 체계인쇄기를 통해 입출력완충될 때 경고하겠는가를 결정한다.

• Always alert(and log errors) : 작도된 도면이 체계인쇄기를 통해 입출력완충

될 때마다 경고를 하고 오유를 기록한다.

- Alert first time only(and log errors) : 작도된 도면이 체계인쇄기를 통해 처음입출력완충될 때 경고를 하고 오유는 매번 기억한다.
- Never alert(and log errors) : 작도된 도면이 체계인쇄기를 통해 입출력완충될 때 경고를 하지 않으며 오유도 처음 한번만 기억한다.
- Never alert(no not log errors) : 작도된 도면이 체계인쇄기를 통해 입출력완충될 때 경고를 기록하지 않으며 오유기록도 하지 않는다.

③ OLE plot quality

작도될 OLE 객체의 품질을 결정한다. 품질은 Line Art, Text, Graphics, Photograph, High Quality Photograph 로 구분된다. 체계변수인 OLEQUALITY 를 리용하여 조절할수도 있다.

- Line art: 선화품질(OLEQUALITY=0)
- Text: 본문품질(OLEQUALITY=1)
- Graphics: 도형품질(OLEQUALITY=2)
- Photograph : 사진품질(OLEQUALITY=3)
- High quality photograph : 사진고품질(OLEQUALITY=4)

④ Use OLE application when plotting OLE objects

OLE 객체를 포함한 AutoCAD 도면을 출력할 때 해당 OLE 객체를 작성한 응용프로그람이 동작하게 된다. 출력된 OLE 객체의 품질을 최적화할수 있고 체계변수인 OLESTARTUP 를 리용하여 조절할수도 있다.

3) Default plot style behavior for new drawing

모든 도면에서 작도형식과 관련된 선택사항을 조종한다. Option 대화칸을 리용하여 기본작도형식을 변경하는것은 현재도면에 영향을 미치지 못한다. 작도형식은 작도형식표에서 정의한 속성설정들의 모임이며 도면을 출력할 때 적용된다.

기본설정은 Use Color Dependent Plot Styles 로 되여 있다. 기본설정상태에서는 Object Properties 도구모임의 작도형식목록을 사용할수 없다.

Use Named Plot Style 을 선택하면 이 목록을 사용할수 있고 체계변수인 PSTYLEPOLICY 를 리용하여 조절할수도 있다.

① Use color dependent plot styles

새 도면이나 AutoCAD 이전 판본에서 작성된 모든 도면에 색종속작도형식을 사용한다. 색종속작도형식은 확장자가 .ctb 인 파일을 가진 작도형식표를 만들기 위해서 AutoCAD 색목록에서 사용하는 색의 수만큼을 사용한다. 각색은 이름 또는 1 부터 255 까지의 번호에 의해 정의된다. 각 색번호는 펜작도에서 서로 다른 펜에 지정될수 있다. 체계변수 PSTYLEPOLICY 의 변수값은 1 로 되여 있다.

② Use named plot styles

새 도면이나 AutoCAD 이전 판본에서 작성된 모든 도면에서 정의된 작도형식을 사용한다. AutoCAD 는 도면을 작도형식의 정의에서 지정한 특성설정에 따라 출력한다. 정의된 작도형식은 화면편성 또는 시창에 종속되여 작도형식표에서 정의된다. 정의된 작도형식표는 확장자가 .stb 인 파일로 보관된다. 체계변수 PSTYLEPOLYCY 의 변수값

0 으로 되어 있다.

③ Default plot style table

새 도면에서 사용될 기본작도형식표를 지정한다. 작도형식표는 작도형식을 포함하고 정의되고 있는 .ctb 또는 .ctb 의 확장자를 가진 파일로 된다.

• Default plot for layer 0 : 새 도면과 AutoCAD 2000 에서 한번도 보관하지 않은 이전 판본의 도면을 위해서 Layer 0 에 적용할 기본작도형식을 설정한다. 체계변수인 DEFLPLSTYLE 을 리용하여 조절할수 있다.

• Default plot style for object : 새 도면과 AutoCAD 2000 에서 한번도 보관하지 않은 이전 판본의 도면을 위해서 객체에 적용할 기본작도형식을 설정한다. 체계변수인 DEFPLSTYLE 을 리용하여 조절할수도 있다.

④ Add or Edit Plot Style Tables

AutoDesk 작도형식표관리자를 보여 준다. AutoDesk 작도형식표관리자를 리용하여 작도형식표를 만들거나 편집할수 있다.

5. System 표쪽

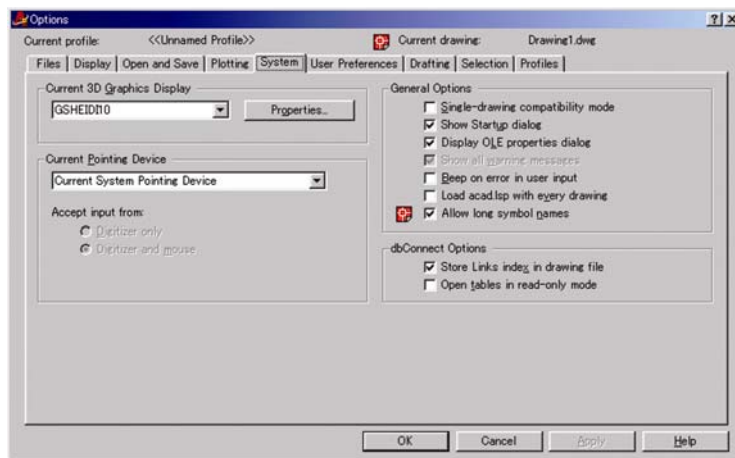



그림 1-2-21. System 표쪽

1) Current 3D Graphics Display

사용가능한 3 차원도형현시체계의 목록을 보여 준다. 기본적으로 Heidi 3D 도형현시체계가 설정된다.(GSHEIDI10)

① Properties

현재 3 차원도형현시체계를 위한 3 차원도형체계구성이 나타난다. 이 대화칸에는 객체가 현시되는 방법과 3 차원궤도보임에서 사용되는 체계자원에 영향을 미치는 여러가지 선택사항을 설정할수 있다. 또한 SHADE MODE 를 통해 객체가 명암처리되는 방법에 대한 선택사항들도 설정한다.

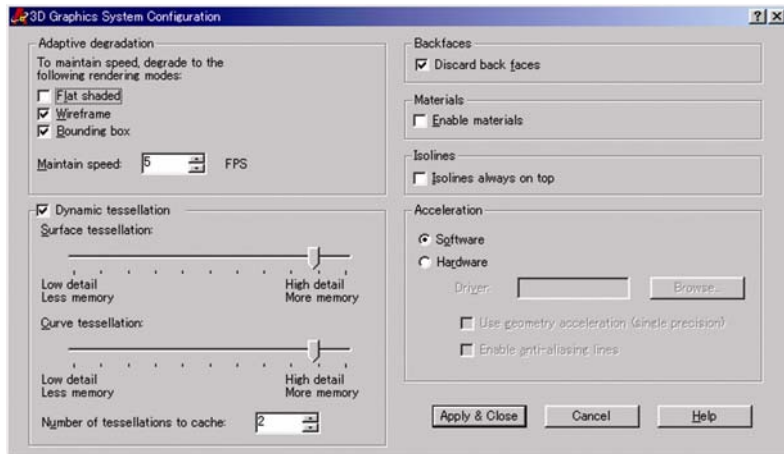



그림 1-2-22. 3 차원도형체계구성을 위한 대화칸

2) Current Pointing Device

자리표입력장치에 대한 선택사항들을 조절한다.

① Current Pointing Device

사용가능한 자리표입력장치의 목록을 보여 준다.

- Current System Pointing Device : 선택한 자리표입력장치를 설정한다.
- Wintab Compatible Digitizer : Wintab 호환 수자화입력장치를 설정한다.

② Accept input from

수자화입력장치가 설정되였을 때 마우스와 수자화입력장치모두를 사용할것인가 또는 마우스를 통한 입력을 무시할것인가를 지정한다.

3) General Options

체계설정과 관련된 일반적인 선택사항을 조절한다.

① Single-drawing compatibility mode

AutoCAD 에서 Single-Drawing Interface(SDI) 또는 Multi – Drawing Interface(MDI)중 하나를 지정한다. 만약 이 사항이 선택되지 않으면 AutoCAD 는 한 프로그람에서 하나의 도면만을 열수 있다. 체계변수인 SDI 를 리용하여 조절할수도 있다.

② Show Startup dialog

AutoCAD 를 실행하였을 때 Startup 대화칸이 나타나는것을 조절한다.

③ Display OLE properties dialog

AutoCAD 도면내에 OLE 객체를 삽입시켰을 때 OLE Properties 대화칸이 나타나는것을 조절한다.

④ Show all warning messages

Don't Display This Warning Again(이 경고문이 다음부터는 나타나지 않게 한다)라는 추가선택항목을 포함한 모든 대화칸을 다시 나타나게 한다.

⑤ Beep on error in user input

부적합한 자동을 설정했을 때 경고소리를 내도록 지정한다.

⑥ Load acad.lsp with every drawing

모든 도면에서 AutoCAD 가 acad.lsp 를 읽어들이기를 지정한다. 체계변수인 ACADLSPASDOC 를 리용하여 조절할수도 있다.

⑦ Allow long symbol names

긴 기호이름이 가능한가 하는것을 결정한다. 객체의 이름은 255 문자까지 가능하다. 이름에는 문자, 수자, 공백 그리고 Windows 에서는 사용되지 않는 특수문자까지도 사용할수 있다. 이 선택사항이 켜지면 도면층, 치수형식, 블로크, 선형태, 문자형식, 화면편성, UCS 이름, 보임 그리고 시창의 구성에서도 긴 이름을 사용할수 있다. 체계변수인 EXTNAMES 를 리용하여 조절할수 있다.

⑧ dbConnect Options

자료기지련결과 관련된 선택사항을 조절한다.

- Store Links index in drawing file : AutoCAD 도면파일내에 자료기지색인을 보관한다.
- Open tables in read – only mode : AutoCAD 도면파일내에서 자료기지표를 읽기전용으로 열기를 지정한다.

6. User Preferences 표쪽

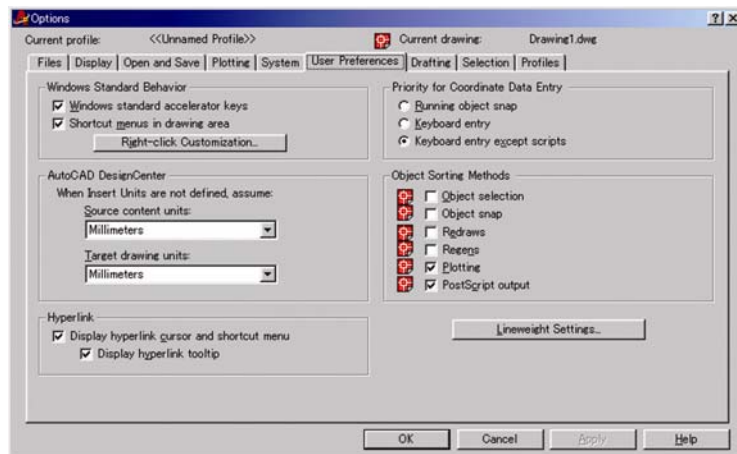



그림 1-2-23. User Preferences 표쪽

① Windows Standard Behavior

AutoCAD 에서 Windows 동작의 적용여부를 선택한다.

- Windows standard accelerator keys : 건반조작기능을 Windows 표준에 따르도록 설정한다.(례: Ctrl+C 는 COPYCLIP 와 같게) 만일 설정을 해제하면 건반을 통한 조작은 Windows 표준이 아닌 AutoCAD 표준을 따르게 된다.(례: Ctrl+C 는 Cancel 과 같고 Ctrl+V 는 시창사이를 이동하는 반전건이 된다)

• Shortcut menus in drawing area : 도면구역에서 마우스오른쪽단추를 찰칵했을 때 축소차림표의 사용을 조절한다.

• Right – click Customization : Right – Click Customization 대화칸을 보여 준다. Default, Edit, Command Mode 에서 마우스오른쪽단추를 찰칵했을 때의 기능을 선택할수 있다. 체계변수인 SHORTCUTMENU 를 리용하여 조절할수도 있다.

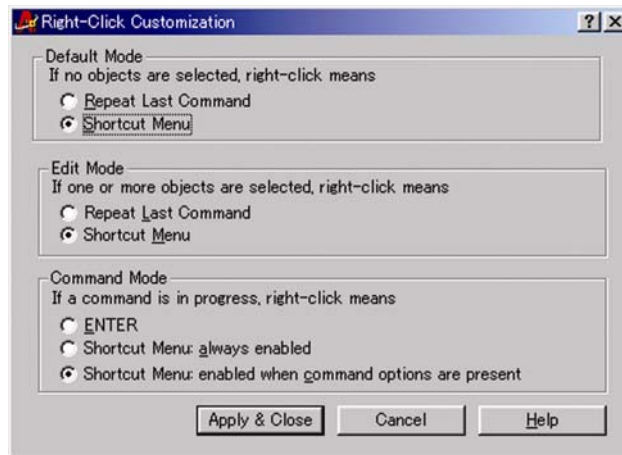



그림 1-2-24. Right – Click Customization 대화칸

① AutoCAD DesignCenter

AutoCAD DesignCenter 와 관련된 선택사항들을 설정할수 있다. 삽입단위가 정의되지 않았을 때 다음과 같이 가정할수 있다.

• Source content units : INSUNITS 체계변수를 통해 삽입단위가 설정되여 있지 않을 때 현재도면에 삽입되는 객체의 단위를 자동적으로 설정한다.

• Target drawing units : INSUNITS 체계변수를 통해 삽입단위가 설정되여 있지 않을 때 현재도면의 단위로 자동적으로 설정한다.

② Hyperlink

하이퍼련결의 현시선호사항과 관련된 설정을 조절할수 있다.

• Display hyperlink cursor and shortcut menu : 하이퍼련결의 유표와 축소차림표의 화면표시를 조절한다.

• Display hyperlink tooltip : 하이퍼련결도구(설명)쪽지의 화면표시를 조절한다. 우의 선택사항인 Display hyperlink cursor and shortcut menu 가 켜져 있을 때 조절이 가능하다.

③ Priority for Coordinate Date Entry

자리표자료의 입력에 대해 AutoCAD 가 어떻게 하겠는가를 조절한다. 체계변수인 OSNAPCOORD 를 리용하여 조절할수도 있다.

• Running object snap : 모든 경우에 있어서 건반의 입력자리표를 무시하고 객체스내프(포착)기능을 동작시킨다. 체계변수 OSNAPCOORD 의 변수값 0 에 해당된다.

• Keyboard entry : 모든 경우에 있어서 OSNAP 설정을 무시하고 건반입력을 먼저 한다. 체계변수는 OSNAPCOORD 의 변수값 1 에 해당된다.

• Keyboard entry except scripts : 각본상에서를 제외하고 OSNAP 설정을 무시하고 건반입력을 연시한다. 체계변수 OSNAPCOORD 의 변수값 2 에 해당된다.

④ Object Sorting Methods

객체의 정렬순서를 결정한다. 체계변수인 SORTENTS 를 리용하여 조절할수도 있다.

• Object selection : 선택과정에서 객체가 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택된 경우 객체를 생성순서에 따라 선택할수 있도록 정렬한다.

• Object snap : 객체스내프기능을 사용할 때 객체가 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택되였을 경우 객체를 생성순서에 따라 선택할수 있도록 정렬한다.

• Redraws : REDRAW 또는 REDRAWALL 지령을 사용할 때 객체들이 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택된 경우 객체를 생성순서에 따라 다시 정렬한다.

• Regens : REGEN 또는 REGENALL 지령을 사용할 때 객체들이 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택된 경우 객체를 생성순서에 따라 다시 연산하고 정렬한다.

• Plotting : 출력하는 동안 객체들이 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택된 경우 객체를 생성순서에 따라 정렬하고 출력한다.

• PostScript output : 출력하는 동안 객체들이 어떻게 정렬되는지 조절한다. 선택될 경우 객체를 생성순서에 따라 정렬하고 변환한다.

⑤ Lineweight Settings

Lineweight Settings 대화칸을 표시한다. 이 대화칸을 통해서 선굵기와 관련되는 선택사항들을 설정할수 있다.

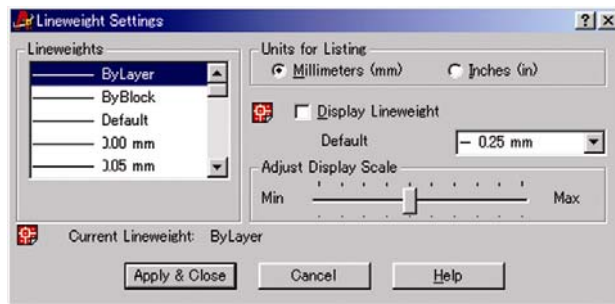



그림 1-2-25. Lineweight Settings 대화칸

7. Drafting 표쪽

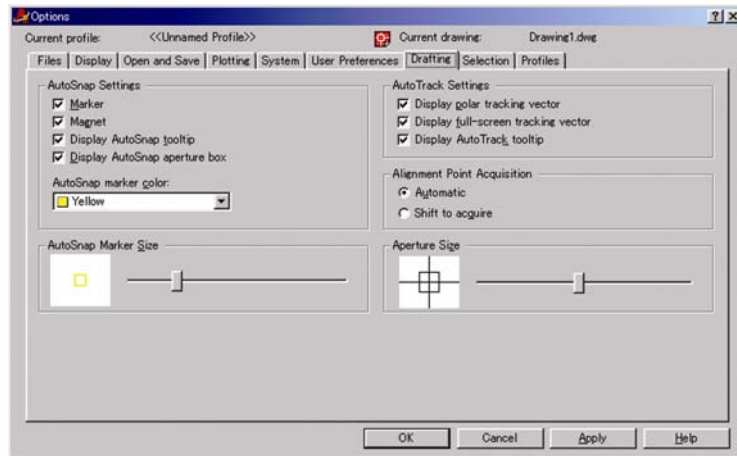



그림 1-2-26. Drafting 표쪽

① AutoSnap Settings

객체스내프와 관련된 설정을 한다.

• Marker : 자동스내프의 점은 (AutoSnap)표시의 화면표시를 조절한다. 이 표시는 십자유표가 객체의 스내프점우로 이동했을 때 나타나는 기호이다. 체계변수 AUTOSNAP 의 변수값은 1 에 해당된다.

• Magnet : 자동스내프의 자석효과를 켜거나 끌수 있다. 체계변수 AUTOSNAP 의 변수값은 4 에 해당된다.

• Display AutoSnap tooltip : 자동스내프도구(설명)쪽지의 화면표시를 조절할수 있다. 체계변수 AUTOSNAP 의 변수값은 2 에 해당된다.

• Display AutoSnap aperture box : 자동스내프조준창의 화면표시를 조절한다. 체계변수인 APBOX 를 리용하여 조절할수도 있다.

• AutoSnap marker color : 자동스내프표시기의 색을 조절한다.

② AutoSnap Marker Size

자동스내프표시기의 크기를 결정한다. 유효한 값의 범위는 1 에서 20pixel 까지이다.

③ AutoTrack Settings

자동추적방식과 관련된 설정들을 조절할수 있다.

• Display polar tracking vector : 극자리표추적벡토르의 표시를 켜거나 끌수 있다. 체계변수 TRACKPATH 의 변수값은 2 에 해당된다.

• Display full – screen tracking vector : 추적벡토르의 화면표시를 조절한다. 체계변수 TRACKPATH 의 변수값은 1 에 해당된다.

• Display Auto Track tooltip : 자동추적의 도구(설명)쪽지화면표시를 조절한다. 체계변수 AUTOSNAP 의 변수값은 32 에 해당된다.

④ Alignment Point Acquisition

도면에서 정렬벡토르의 화면표시방법을 조절한다.

• Automatic : 조준창을 객체스내프우로 이동할 때 추적벡토르를 자동으로 화면에 표시한다.

• Shift to acquire : Shift 건을 누르고 조준창을 객체스내프우로 이동할 때 추적벡토르를 화면에 표시한다.

⑤ Aperture Size

표준창의 화면표시크기를 설정한다. 유효한 값의 범위는 1 에서 50pixel 까지이다. 체계변수인 APERTURE 를 리용하여 조절할수도 있다.

8. Selection 표쪽

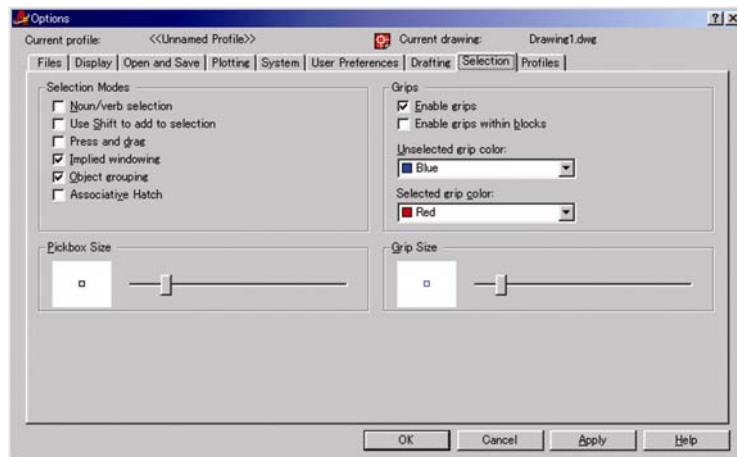



그림 1-2-27. Selection 표쪽

① Selection Modes

객체선택방법과 관련된 설정들을 조절할수 있다. 선택방법에 대한 구체적인 내용은 2 편 1 장을 참고한다.

② Pickbox Size

선택칸의 크기를 조절한다. 기본적인 크기는 3pixel 이며 유효한 값의 범위는 0 에서 20 까지이다. 미끄름조절기를 리용하면 선택칸의 크기를 조절한다. 체계변수인 PICKBOX 를 리용하여 조절할수도 있다.

③ Grips

그리프(잡개)와 관련한 설정들을 조정한다.

• Enable grips : 선택할 때 객체우에 그리프가 나타나는지를 결정한다. 체계변수인 GRIPS 를 리용하여 조절할수 있다.

• Enable grips within blocks : 선택시 블로크우에 그리프가 어떻게 나타나는지

조절한다. 블로크안의 모든 객체의 그리프들이 나타난다. 해제되면 블로크의 삽입점에만 하나의 그리프가 나타난다. 체계변수인 GRIPBLOCK 를 리용하여 조절할수도 있다.

- Unselected grip color : 선택되지 않은 그리프의 색을 결정할수 있다. 체계변수인 GRIPCOLOR 를 리용하여 조절할수도 있다.

- Selected grip color : 선택된 그리프의 색을 결정할수 있다. 체계변수인 GRIPHOT 를 리용하여 조절할수도 있다.

④ Grip Size

그리프의 화면표시크기를 조종한다. 기본크기는 3pixel 이며 유효한 값의 범위는 1 에서 20 까지이다. 체계변수인 GRIPSIZE 를 리용하여 조절할수도 있다.

9. Profiles 표쪽

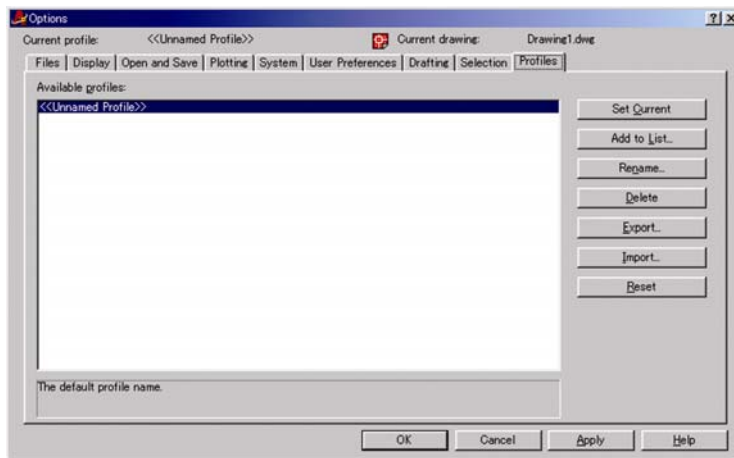



그림 1-2-28. Profiles 표쪽

사용자정의(User Preferences), 현시장치(display) 등 구성내용을 하나의 파일로 보관하거나 보관된 Profiles 를 불러 들여 사용할수도 있다.

① Set Current

개요목록가운데 선택한것을 현재의 Profile 로 지정한다.

② Add to List

새로운 개요를 추가하는 대화칸에서 새로운 개요의 이름과 설명을 기입한다.

③ Rename

선택한 개요의 이름과 설명을 변경할수 있다. 이름이 변경되여도 현재로 설정되여 있을 경우에는 계속 유지된다.

④ Delete

선택한 개요를 삭제한다.

⑤ Export

내보내기 즉 .arg 파일로 보관된다. 같은 콤퓨터나 다른 콤퓨터에서 Export 를 리용하여 사용할수 있다.

⑥ Import

보관되여 있는 개요를 가져 온다.

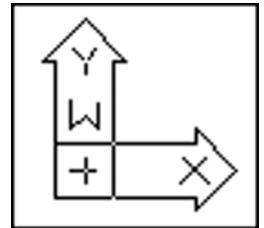
⑦ Reset

선택한 개요로 재설정한다.

제 4 절. AutoCAD 의 자리표계

AutoCAD 에서 사용하는 자리표계에서 먼저 표준자리표계와 자리표계에서 사용되는 절대자리표, 상대자리표, 극자리표의 정의와 사용방법에 대하여 본다.

자리표계라는것은 도면에 점의 위치를 지정하는데 사용되는것으로서 크게 표준자리표계(WCS)와 사용자자리표계(UCS)로 나눌수 있다. 사용자자리표계는 사용자가 임의로 원점과 XY 평면의 위치와 방향을 변경하는것이다. 사용자자리표계에 대해서는 UCS 에서 자세하게 설명된다.

표준자리표계를 직교자리표계라고도 하며 2 차원과 3 차원공간의 위치를 결정하는데 X, Y, Z 세개의 축을 리용하는것이다. 오른쪽의 그림은 표준자리표계를 나타내는 WCS 아이콘으로서 새로운 도면을 시작하는 경우에는 자동적으로 WCS 상태가 나타난다.

*** 유표위치표시부분의 상태를 조절하기 ***

상태띠의 맨 아래에는 현재 유표의 위치를 표시하는 부분이 있다. 세가지 상태로 화면표시할수 있으며 체계변수인 COORDS 를 리용하여 조절할수 있다.

① 정적인 상태는 점을 지정하는 경우에 갱신된다.(COORDS = 0)

② 동적인 상태는 유표를 이동할 때 갱신된다.(COORDS = 1)

③ 거리와 각도표시는 선이나 두개이상의 점을 지정해야 하는 경우에 표시된다.(COORDS = 2) 또한 F6 이나 Ctrl+D 를 리용하여 각각 전환할수도 있다.

1. 직교자리표계의 리해

X, Y, Z 의 축을 리용하는것으로써 원점(0,0,0)에 상대적인 지점(거리)과 방향(+, -)을 리용하여 자리표값을 입력한다. X 축은 수평, Y 축은 수직을 의미하며 Z 축은 XY 평면에 수직이다.

아래의 그림에서 (3,4)의 의미는 X 축 정의 방향으로 3 만큼, Y 축 정의 방향으로 4 만큼 떨어 져 있는 지점을 표시하며 (-2, -3)은 X 축 부의 방향으로 2 만큼, Y 축 부의 방향으로 3 만큼 떨어 져 있는 지점을 표시한다.

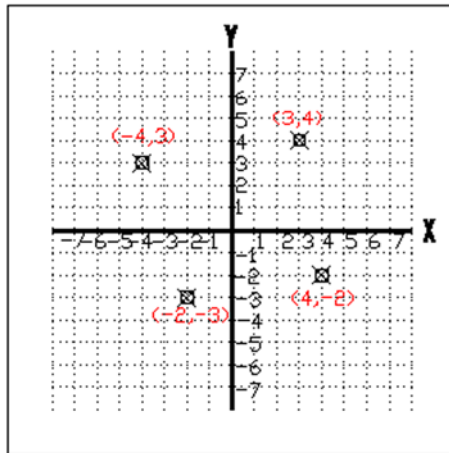



그림 1-2-29. 기본적인 2 차원자리표계

2. 절대자리표입력하기

직교자리표에는 절대자리표와 상대자리표가 있는데 절대자리표라는것은 항상 원점 (0,0)을 기준으로 자리표를 지정하는것을 의미한다.

절대자리표의 입력형식

X 자리표, Y 자리표

자리표를 지정할 때 X,Y 순서로 입력한다.

3. 상대자리표입력하기

절대자리표와는 달리 마지막점을 기준으로 상대적으로 떨어 져 있는 거리를 리용한다. 최종점을 원점으로 생각하고 자리표를 계산하고 자리표앞에 @기호를 붙여 절대자리표와 구분한다.

상대자리표의 입력형식

@X 자리표, Y 자리표

4. 극자리표입력하기

거리와 각도를 리용하는 방식으로 AutoCAD 의 각도는 일반적으로 10 진수로 표시되며 시계바늘의 반대방향(+, CCW)과 시계바늘방향(-, CW)이 있다. 기정값은 시계바늘의 반대방향이다.

극자리표의 입력형식

@거리<각도

극자리표는 절대극자리표, 상대극자리표로 구분할수 있다. 또한 극자리표에서 사용되는 각도는 시계바늘의 반대방향과 시계바늘방향에 따라 아래의 표와 같이 정리된다.

표 1-2-3. 시계바늘방향에 따르는 각도

	시계바늘의 반대방향	시계바늘방향
3 시방향	0 °	360 °
12 시방향	90 °	-270 °
9 시방향	180 °	-180 °
6 시방향	270 °	-90 °

다음의 그림은 여러가지 방향이 의미하는 각도의 값을 나타낸것이다.

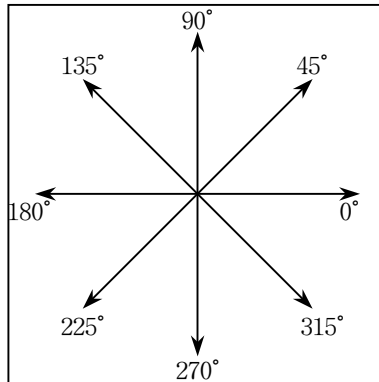



그림 1-2-30. 방향별 각도

상대극자리표의 경우에는 상대자리표처럼 거리앞에 @를 붙이면 된다.

5. 거리값 직접입력하기

이 방법은 자리표값을 리용하는것이 아니라 유표를 리용하여 방향을 설정한후 처음 지정한 점으로부터의 거리를 지정함으로써 특정한 점을 지정하는것이다.

Command: line
Specify first point: 0,0 첫번째 점을 입력한다.

마우스를 이동하여 방향을 지정한다.

Specify next point or [Undo]: 3 거리값을 입력한다.

제 5 절. 도면의 보관 및 호출

1. 도면의 보관

도면을 하나의 파일로 보관하는 방법에는 Save, Save as, Qsave 등 여러가지가 있다. 여기서는 각 파일의 형식별 특징과 보관방법들에 대하여 본다.

1) Save

대화칸을 리용하여 현재도면을 보관할 때 파일의 형식이나 Option 을 리용하여 도면층이나 공간색인의 보관여부를 조절할수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: File ➡ Save(Ctrl+S)
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command: save

선택사항의 리해 및 사용례

Command: save

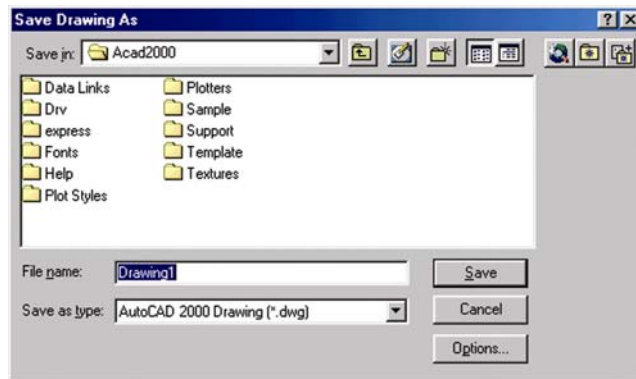



그림 1-2-31. Save Drawing As 대화칸

① Filename
보관한 도면의 이름을 지정하는데 최대 255 자까지 입력할수 있으며 빈 칸과 점을 사용할수도 있다.
② Save as type
보관할 도면의 파일형식을 다음의 8 가지가운데서 어느 하나로 할수 있다.

AutoCAD 2000
AutoCAD R14/LT98/LT97 Drawing(*.dwg)
AutoCAD R13/LT95/ Drawing(*.dwg)
AutoCAD Drawing Template File(*.dwt)
AutoCAD 2000 DXF(*.dxf)

AutoCAD R14/LT98/LT97 DXF(*.dxf)
AutoCAD R13/LT95 DXF(*.dxf)
AutoCAD R12/LT2 DXF(*.dxf)

도면보관에서 Option 의 사용

도면을 보관할 때 도면안에 포함된 도면층이나 공간색인, 사용자객체의 대리체화상의 보관여부 등을 조절할수 있다. Options 단추를 누르면 여러가지 선택사항을 설정할 수 있다.

① DWG Options 표쪽

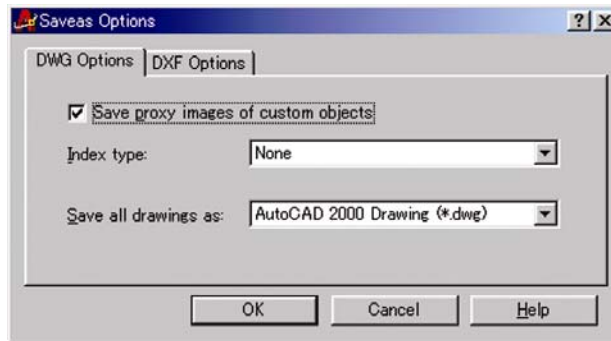



그림 1-2-32. DWG Options 표쪽

- Save proxy images of custom objects : 사용자객체의 대리체화상의 보관여부를 결정한다. 선택된 경우에는 도면안의 화상도 보관되지만 선택되지 않은 경우 화상은 보관되지 않고 현시되는 용지크기만 보관된다. 체계변수인 PROXY GRAPHICS 를 리용하여 설정할수도 있다.

- Index type : 도면파일이 보관될 때 도면층, 공간 또는 도면층 및 공간색인작성여부를 조절한다. 체계변수인 INDEXCTL 을 리용하여 조절할수도 있다.

  · None : 색인이 작성되지 않는다.

  · Layer : 도면층색인이 작성된다. 도면층색인은 어느 도면층에 어느 객체가 있는가를 나타내는 목록이다. 외부참조에 도면층색인이 있고 요청되여 실리기가 되는 경우 외부참조의 동결된 도면층에 있는 객체는 읽혀 지지 않는다.

  · Spatial : 공간색인이 작성된다. 3D 공간에 객체의 위치에 따라 색인을 구성한다. 도면이 요청되여 실려 지고 외부참조가 잘려 질 때 읽어야 할 객체를 효률적으로 결정하는데 사용된다.

  · Layer & Spatial : 공간색인 및 도면층색인이 모두 작성된다. 이 설정값은 요청되여 실리기가 동작가능할 때 다른 도면을 외부참조로 사용되는 도면으로 사용하는것이 좋으나 보관하는데 시간이 오래 걸리고 도면의 크기도 증가된다.

② DXF Options 표쪽

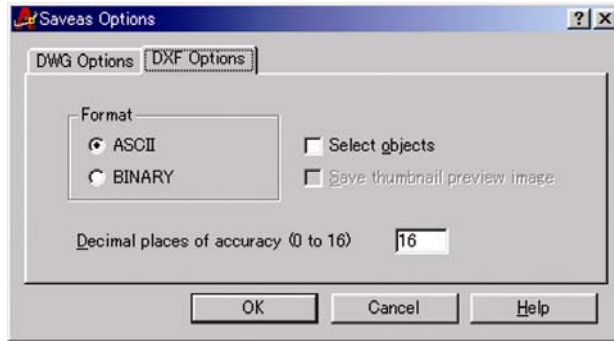



그림 1-2-33. DXF Options 표쪽

- Format: DXF 파일을 ASCII 또는 BINARY 의 형식으로 보관할수 있다.

＊ ASCII 와 BINARY 형식의 DXF 파일의 비교 ＊

ASCII 형식의 DXF 파일은 문서편집기에서도 읽을수 있으며 호환되는 응용프로그람이 매우 광범하다. BINARY 형식의 DXF 파일은 ASCII DXF 파일의 모든 정보를 포함하고 있지만 보다 치밀한 형식으로 보관된다. 읽기와 쓰기에 있어서 ASCII DXF 파일보다 BINARY 형식의 DXF 파일이 더 빠르게 수행된다.

・ Select objects : DXF 파일이 선택된 객체만으로 구성되는가, 전체 도면으로 구성되는가 하는것을 조절한다.
・ Save thumbnail preview image : DXF 파일을 보관할 때 도면의 화상파일을 함께 보관하겠는가를 결정한다. 화상파일은 도면을 열 때 미리보기창에 나타나는 작은 그림으로, 체계변수인 RASTERPREVIEW 를 리용하여 설정할수도 있다.
・ Decimal Places of Accuracy : 보관되는 파일의 정확도를 결정한다.

2) SaveAS 와 Qsave

SaveAS(다른 이름으로 보관하기)

현재의 도면을 다른 이름으로 보관할 때 사용되는 지령으로서 사용방법은 SAVE 와 같다.

Qsave(빠른 보관)

파일이름이 존재하는 도면을 대화칸을 리용하지 않고 현재의 이름으로 보관하는 방식으로서 도면파일이름이 지정되지 않은 경우에는 대화칸이 나타나며 이름을 지정하면 된다. 차림표띠의 SAVE 는 한번 보관된 이후에는 Qsave 와 같은 기능을 수행하기때문에 다른 이름으로 보관할 경우 반드시 SaveAS 를 사용하여 보관하여야 한다.

3) Export(다른 파일형식으로 보관)

현재 도면의 객체를 다양한 파일형식으로 보관할수 있다. 3D Studio 용파일형식, Web 파일형식 등 다양한 형식으로 보관할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: File ➡ Export
Commandline: export

선택사항의 리해 및 사용례

Command: export

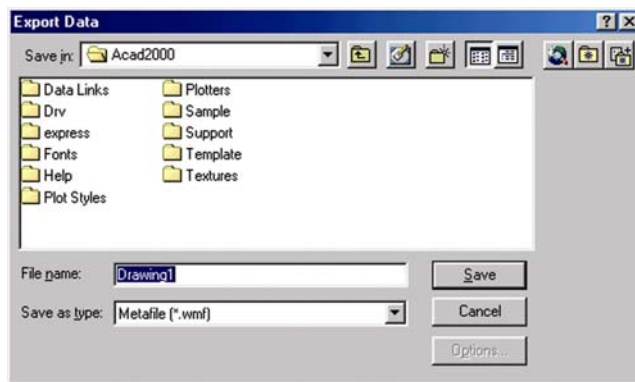



그림 1-2-34. Export Data 대화칸

File Name 에는 보관할 도면의 이름을 지정한다. 최대 255 자까지 입력할수 있으며 빈 칸과 점을 사용할수도 있다.

Export 에서 사용되는 파일형식

모두 8 가지 형식으로 보관할수 있다.

① Metafile(*.wmf)

Windows 용메타파일로 보관할수 있다. 메타파일은 화면벡토르도형과 주사선도형형식을 포함하고 있다. 지령행에서는 WMFOUT 지령을 리용하면 된다.

② ACIS(*.sat)

구역이나 립체를 나타내는 객체들을 ASCII 파일형식으로 보관할수 있고 지령행에서는 ACISOUT 지령을 리용하면 된다.

*** 이전 판본에서 SAT 파일의 사용 ***

SAT 파일을 AutoCAD 이전 판본의 형식으로 변환하기 위해서는 ACISOUTVER 체계변수를 조종해야 한다. 례를 들어서 AutoCAD R14 형식으로 보관하려면 ACISOUTVER 를 40 에서 16 으로 바꿔 주어야 한다.

③ Lithograph(*.stf)

립체를 나타내는 객체를 ASCII 나 BINARY 파일형식으로 보관할수 있다. 립체객체를 Steleolithograph Apparatus(SLA)와 호환되는 파일형식으로 사용하며 SLA 작업기는 이것을 리용하여 부분품을 나타내는 도면층설정을 정의한다.

④ Encasulated PS(*.eps)

PostScript 파일로 보관할 때 사용하는 파일형식이며 지령행에서는 PSOUT 를 리용한다. Options 단추를 찰칵하면 보관시킬 현재의 화면표시, 도면범위, 한계 등을 설정할수 있으며 단위 등도 설정할수 있는 PostScript Out Options 대화칸이 나타난다. 자세한 사항은 뒤에서 설명된다.

⑤ DDX Extract(*.ddx)

속성자료를 추출하기 위한 파일형식이며 지령행에서는 ATTEXT 를 리용하면 된다.

⑥ Bitmap(*.bmp)

도면에 있는 객체의 비트매프화상을 작성하며 지령행에서는 BMPOUT 를 리용하면 된다.

⑦ 3D Studio(*.3ds)

3D Studio 용파일형식이며 지령행에서는 3DSOUT 를 리용하면 된다. 자세한 사항은 뒤에서 설명한다.

⑧ Block(*.dwg)

AutoCAD 블로크파일로 보관한다. 지령행에서 WBLOCK 를 리용할수 있다.

PostScript Out Options 대화칸의 사용

Postscript 파일로 보관할 때 선택항목들로 보관시킬 현재의 화면을 표시, 도면범위, 한계 등을 설정할수 있으며 단위 등도 설정할수 있다.

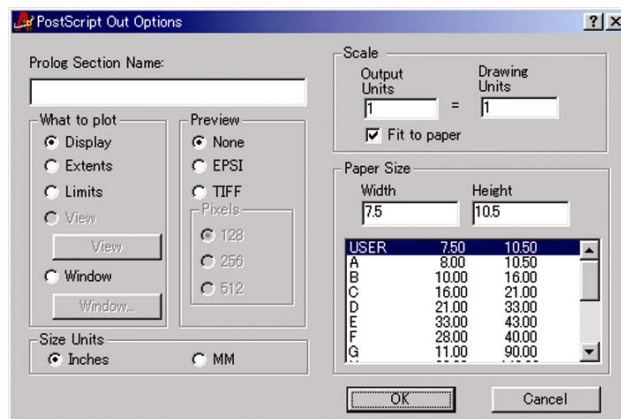



그림 1-2-35. PostScript Out Options 대화칸

① Prolog Section Name

acad.pst 파일로부터 읽어 들일 때 머리부단락의 도입을 지정할수 있다.

② What to plot

도면에서 Postscript 로 출력되는 범위를 지정한다.

- Display : 출력되는 범위를 현재의 화면표시로 지정한다.
- Extents : 출력되는 범위를 현재의 도면범위로 지정한다.
- Limits : 출력되는 범위를 현재의 도면의 한계로 지정한다.
- View : 출력되는 범위를 보관되여 있는 보임으로 지정한다. View 단추를 찰칵하면 View Name 대화칸이 나타나고 임의의 보임을 지정한후 OK 단추를 찰칵하면 된다.
- Window : 출력되는 범위를 정의한 구역이나 창문을 리용하여 지정하며 모든것을 설정하면 구역을 설정하라는 재촉문이 나타난다.

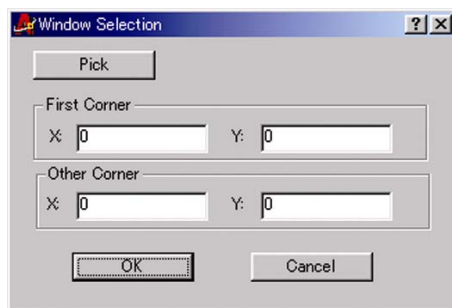



그림 1-2-36. Window Selection 대화칸

③ Preview

미리보기를 설정할수 있다.

- None : 미리보기를 지정하지 않는다.
- EPSI : Adobe 에 의해 정의된 형식인 EPSI 로 미리보기를 지정할수 있으며 Pixels 에서 화소의 해상도를 지정하면 된다.
- TIFF : DOS 나 Windows 의 응용프로그람에서 공통으로 사용할수 있는 TIFF 로 미리보기를 지정할수 있으며 Pixels 에서 화소의 해상도를 지정하면 된다.

④ Size Units

크기단위를 인치 또는 미리메터로 지정한다.

⑤ Scale

EPS 출력을 위한 척도를 조절한다. 도면에 나타난 실제크기와 비교한 작도된 출력의 크기에 근거한 사용자의 척도를 지정하는데 레를 들면 1=10 을 지정하게 되면 출력에서 작도된 1inch 가 실제로는 10 inch 를 나타낸다.

- Fit to Paper : 선택한 보임새가 용지의 최대크기에 맞게 출력된다.

⑥ Paper Size

용지의 크기를 지정하는데 작도구성에서 이미 정의된 용지의 크기를 선택하거나 사용자가 임의의 너비와 높이를 지정할수도 있다.

3D Studio File Export Options 대화칸의 사용

3DSOUT 지령에서 객체를 선택하면 3D Studio File Export Options 대화칸이 나타나고 이 대화칸을 통해 여러가지 설정을 변경할수 있다. 3DSOUT 에서는 65535 개이상의 정점은 처리할수 없으므로 객체의 개수에 신경을 써야 한다.

그림 1-2-37. 3D Studio File Export Options 대화칸

① Derive 3D Studio Objects From

AutoCAD 객체들의 그룹을 어떻게 3D Studio 객체로 묶어 줄것인가를 결정한다.

• Layer : AutoCAD 도면에서 같은 도면층의 객체들을 하나의 3D Studio 객체로 만들어 준다. 새로운 객체의 이름은 AutoCAD 도면층의 이름이 된다.

• AutoCAD Color Index(ACI) : ACI 색이 같은 객체를 하나의 3D Studio 객체로 만들어 준다. 새로운 객체의 이름은 색에 기초하게 된다.

• AutoCAD Object Type : 동일한 종류의 객체들을 하나의 3D Studio 객체로 만들어 준다. 새로운 객체의 이름은 AutoCAD 객체의 종류에 기초하게 된다.

② AutoCAD Blocks

블로크를 분할시킨후 3D Studio 객체로 변환한다.

• Override(Each block is one object) : 매개의 블로크를 하나의 3D Studio 객체로 변환한다.

③ Smoothing

3D Studio 의 평활화그룹에 등록시킨다.

• Auto – Smoothing : 자동으로 3D Studio 의 평활화그룹을 생성한다.

• Degrees : 평활화하기 위한 한계각도를 지정한다. 린접한 두 면사이의 각도가 이 값보다 크게 되면 이 두 면은 부드럽게 되지 않는다.

④ Welding

린접한 정점을 서로 붙이거나 하나의 정점으로 만들어 기하학적구조를 단순화시킨다.

• Auto – Welding : 정점들을 붙인다.

• Threshold : AutoCAD 도면의 WCS 상의 거리를 지정한다. 만약 두개의 점이

이 거리안에 있다면 하나의 점으로 합쳐 진다. 기정값은 0.001 이다.

2. 도면호출

기존의 도면을 호출하기 위해서는 Open 지령을 리용할수도 있고 AutoCAD 를 시작할 때 나타나는 Startup 대화칸에서 Open a Drawing 을 리용할수도 있다.

만일 호출하려고 하는 파일이름을 정확히 모르는 경우에는 Find File 을 리용하여 도면검색을 하거나 파일검색을 해서 쉽게 찾을수도 있다.

1) Open

지령의 입력방법

MENU: File ➡ Open
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: open

선택사항의 리해 및 사용례

Command line: open

대화칸을 리용하여 호출할 도면파일을 지정한후 열기(Open)를 하면 된다. 파일을 선택하면 미리보기에 표시되기때문에 쉽게 확인할수 있다.

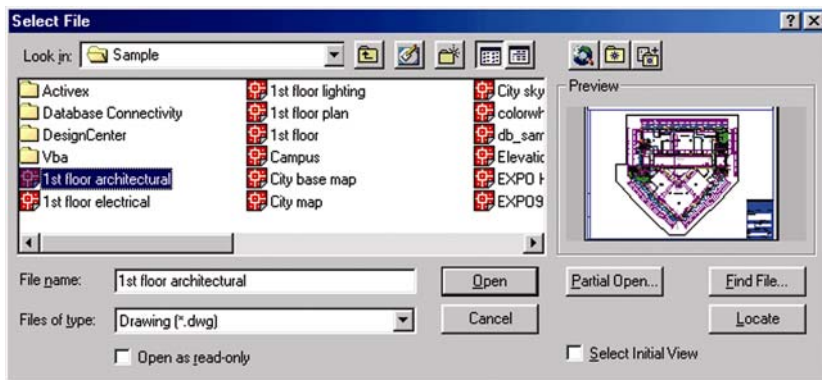



그림 1-2-38. Select File 대화칸

① 읽기전용으로 열기

도면을 열 때 읽기전용으로 지정할수 있는데 현재의 파일이름으로는 보관할수 없기때문에 SAVEAS 를 리용하여 편집한 도면을 보관해야 한다. 만일 같은 이름으로 보관할 경우에는 쓰기방지가 되여 있다는 경고통지문이 나타난다.

② Partial Open

부분도면열기대화칸을 리용하여 도면의 일부만을 열거나 읽어 들일수 있다.

③ Find File

Browse/Search 대화칸을 리용하여 도면을 찾을수 있다.

④ Locate

파일이름에 지정된 파일위치가 현재 AutoCAD 의 탐색경로에서 조종된다. Option 대화칸에서 변경할수 있다.

⑤ Select Initial View

하나이상의 보관된 보임을 가진 도면을 열 때 지정된 보임을 화면에 표시한다.

부분도면열기

용량이 큰 도면의 경우 작업을 최소화하기 위하여 도면의 필요한 부분만을 읽어 들여 작업하는 기능이다. 도면을 부분으로 여는 방법은 지정된 보임을 선택하거나 도면층을 선택하여 지정한다. Partial Open 단추를 찰칵하면 다음과 같은 대화칸이 나타난다.

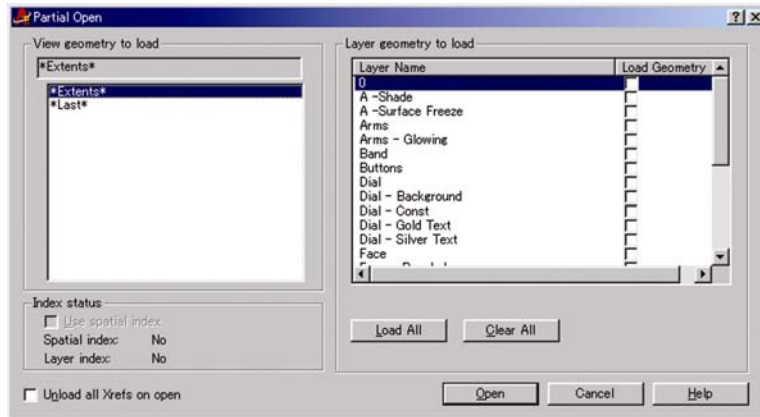



그림 1-2-39. Partial Open 대화칸

① View geometry to load

도면안의 선택된 보임과 사용가능한 보임을 나타낸다. 모형공간에서 작성된 보임만이 읽어 질수 있다. 목록에 나타나 있는 보임의 이름을 선택하고 Open 단추를 찰칵하면 된다.

② Layer geometry to load

선택된 도면파일내에서 사용가능한 도면층을 나타낸다. 모형공간과 도면공간에 포함되여 있는 도면층을 모두 사용할수 있으며 도면층을 선택하여 Open 단추를 찰칵하면 된다.

③ Index Status

선택된 도면파일이 Spatial index 또는 Layer index 를 포함하고 있는가를 나타낸다.

④ Unload all Xrefs on open

도면을 열 때 모든 외부참조를 읽어 들이지 않는다.

2) 도면검색과 파일찾기

경로를 알지 못하는 도면을 열 때 Browse/Search 대화칸을 리용하며 미리보기화상을 보면서 찾아 볼수 있다.

Browse 표쪽

특정한 구동기나 등록부의 도면을 검색할 때 작은 비트매프화상을 리용한다. 화상의 크기를 조절하여 검색할수도 있다.

그림 1-2-40. Browse/Search 대화칸의 Browse 표쪽

① File Name : 현재 선택된 도면의 이름을 보여 준다.

② Directories : 현재의 등록부를 표기하며 등록부를 변경할수 있다.

③ Drives : 도면검색을 할 구동기를 지정한다.

④ List Files of Type : 도면검색을 할 파일의 형식을 지정한다.

⑤ Size : 화면에 표시되는 화상의 크기를 조절한다. Small. Medium, Large 중의 하나를 선택한다.

⑥ Network : 망구동기로 설정되여 있는 구동기중 도면검색할 구동기를 지정한다.

Search 표쪽

파일의 형태나 작성날자들을 리용하여 파일을 검색할수 있다.

① Files : 검색조건에 맞는 파일들의 목록을 나타낸다.

② Search Pattern : 파일형식을 기준으로 검색할 파일의 이름을 지정한다. 통용문자를 사용하여 더 손 쉽게 검색할수 있다.

③ File Types : 파일검색을 할 파일의 형식을 지정한다.

④ Date Fiter : 도면의 작성날자와 시간을 리용하여 파일을 검색하는것으로 시간과 날자를 지정한후 After this date 를 지정하면 입력한 날자와 시간이후에 작성된 파일을 검색한다. Before this date 는 지정한 날자와 시간이전에 작성된 파일을 검색한다.

⑤ Search Location : 파일검색을 할 구동기나 경로들을 조절한다.

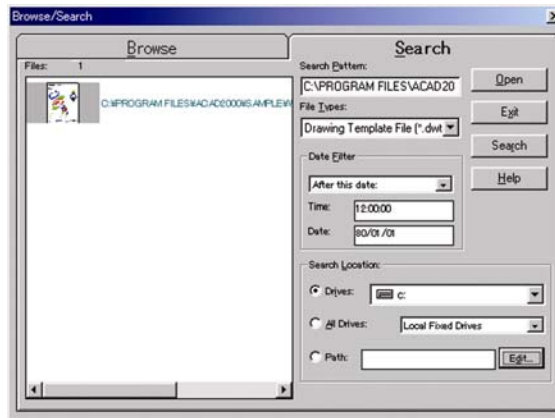



그림 1-2-41. Search 표쪽

⑥ Search : 설정된 조건에 따라 검색을 시작한다.

3) Import(형식이 다른 파일을 호출)

응용프로그람에서 작성된 도면이나 3 차원객체 또는 화상들을 리용할수 있다. 3DS, WMF, DXF 등의 파일형식을 리용할수 있다.

Windows WMF 파일호출

Windows 용메타파일은 해상도를 잃지 않고 확대축소할수 있고 출력할수도 있다. 그리는 속도를 높이기 위해 립체나 굵은 선 등의 경우에는 화면의 표시를 조절할수도 있다. 메타파일은 화면벡토르도형과 주사도형형식을 포함하고 있다. 지령행에서는 WMFIN 을 리용하면 된다.

①지령의 실행

Command: wmfin 지령을 입력하면 Import WMF 대화칸이 나타난다.

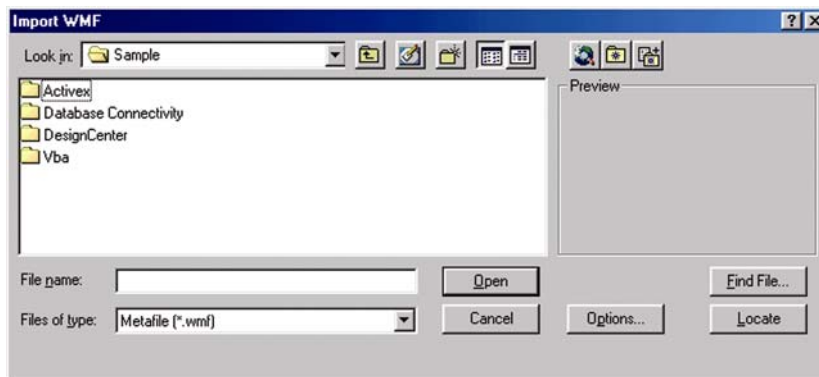



그림 1-2-42. Import WMF 대화칸

② WMF 파일선택

Import WMF 대화칸에서 파일을 선택한다.

③지령의 사용

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:
지정한 파일이 도면에 삽입될 삽입점을 지정하거나 추가선택항목을 선택한다.

④지령선택사항의 사용

- Insertion point : WMF 파일의 위치를 지정한다.
  Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:
  X 척도의 값을 입력하거나 추가선택항목을 선택한다.
  - X Scale Factor : X 척도와 Y 척도를 설정한다. 1 보다 큰 경우에는 확대, 작은 경우에는 축소를 의미한다. 부수의 값을 지정하게 되면 대칭된 상태로 삽입이 된다.
  - Corner : 삽입점에 대각인 모서리점을 선택하여 척도를 결정한다.
  - XYZ : X 척도, Y 척도, Z 척도를 설정한다.
- Scale : X, Y, Z 축에 대한 척도를 설정한다.
- X/Y/Z : X(Y/Z)척도를 설정한다.
- Rotate : WMF 파일의 삽입각도를 지정한다.
- PScale : 삽입점에서 끌기될 WMF 파일의 화면표시를 조절하기 위한 X, Y, Z 축에 대한 척도를 설정한다.
- PX/PY/PZ : 삽입점에서 끌기될 WMF 파일의 화면표시를 조절하기 위한 X(Y/Z)축에 대한 척도를 설정한다.
- Protate : 삽입점에서 끌기될 WMF 파일의 회전각도를 설정한다.

⑤추가선택항목의 사용

Import WMF 대화칸에서 WMF 파일을 선택하고 Option 단추를 찰칵하면 그리기속도를 높이기 위해 립체채우기나 굵은 선의 표시를 조절할수 있는 WMF In Options 대화칸이 나타난다.

그림 1-2-43. WMF In Options 대화칸

- Wire Frame(No Fills) : 객체를 빈 상태 즉 골조상태로 불러 들인다.
- Wide Lines : 너비가 있는 선의 너비를 유지할것인가를 결정한다. 설정되지 않는 경우에는 너비가 0 인 상태의 선으로 불러 들인다.

SAT 파일의 호출

ACIS 는 AutoCAD 에서 사용할수 있는 립체모형화파일의 형식을 지원한다. 지령행에서는 ACISIN 을 리용하면 된다.

①지령의 실행

Command: acisin ⏎ 지령을 입력하면 Select ACIS File 대화칸이 나타난다.

② WMF 파일선택

Select ACIS File 대화칸에서 파일을 선택한다.

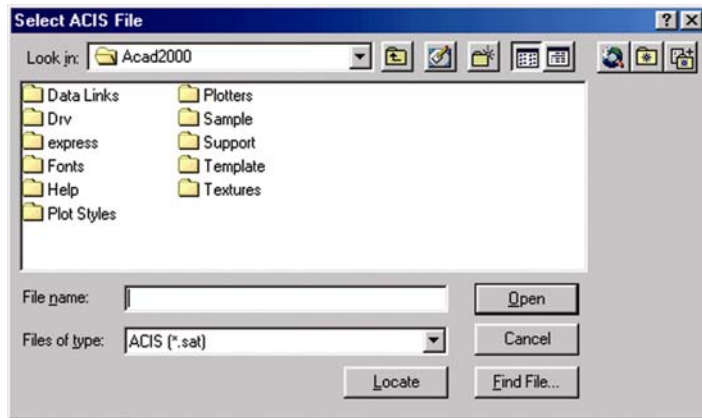



그림 1-2-44. Select ACIS File 대화칸

Postscript 파일을 호출

Postscript 파일은 화상의 크기와 형태를 표시하는 형식블로크로 삽입된다. 지령행에서는 PSIN 을 리용하면 된다.

① 지령의 실행

Command: psin ⏎ 지령을 입력하면 Select PostScript File 대화칸이 나타난다.

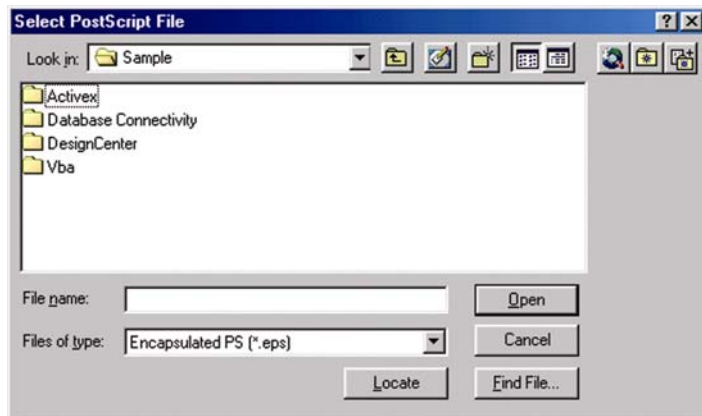



그림 1-2-45. Select PostScript File 대화칸

② Postscript 파일선택

Select PostScript File 대화칸에서 파일을 선택한다.

③ 지령의 사용

Specify insertion point <0,0,0>:

지정한 파일이 도면에 삽입될 삽입점을 지정한다. 체계변수인 PSDRAG 에 따라 용지크기의 표시를 조절할수도 있다.

Specify scale factor: 척도를 지정한다. 삽입후 SCALE 지령을 리용해서 척도를 조종할수도 있다.

＊ 참고 ＊

Psin 으로 Postscript 화상을 불러 들일 때 끌기방식을 조절하거나 체계변수 PSDRAG 를 리용하여 조절할수 있다.

1: Postscript 화상이 임의의 지점으로 끌리는 동안 화상이 표시된다.

2: Postscript 화상이 임의의 지점으로 끌리는 동안 화상의 용지크기와 파일이름만 표시된다.

2 차원폴리선의 외곽선을 Postscript 로 채우기한 상태로 PSOUT 를 할수 있다. 체계변수 PSFILL 을 리용하여 조절할수 있다.

Command: psfill ⏎

Select polyline: 임의의 복합선을 선택한다.

PostScript fill pattern (.=none)<current>/?: 임의의 패턴을 지정한다.

3DS 파일호출

3D-Studio 에서 생성시킨 객체나 묘사자료를 읽어 들인다. 재질, 사영, 광원 등을 불러 올수 있으며 평활화는 읽어 들일수 없다. 지령행에서는 3DSIN 을 리용하면 된다.

① 지령의 실행

Command: 3dsin

지령을 입력하면 3D Studio Imports 대화칸이 나타난다.

② 3DS 파일선택

3D Studio File Imports 대화칸에서 파일을 선택한다. 3DS 파일을 선택하면 3D Studio File Import Option 대화칸이 나타나는데 여러가지 설정값들을 조절하며 불러 올수 있다.

- Available Object : 선택한 3DS 파일에 있는 모든 객체의 이름을 표시하며 최고 70 개의 객체를 선택하여 추가할수 있다.
- Select Object : 가져 올 객체나 사진기, 광원들을 표시하며 필요에 따라 지울수도 있다.

- Save to Layers : 불러 들인 3DS 객체가 AutoCAD 의 도면층에 어떻게 지정이 되는가를 설정한다.

  · By Object : 3DS 의 각 객체에 대해 도면층을 생성하여 그 도면층에 객체들을 배치한다. 도면층의 이름은 객체의 이름으로 지정된다.

  · By Material : 3DS 의 매 재질에 대해 도면층을 생성하여 그 재질이 부착된 객체를 도면층에 배치한다. 도면층의 이름은 재질의 이름으로 지정된다.

  · By Object Color : 각 객체에 지정되어 있는 색에 대해 도면층을 생성하며 그 색의 객체를 도면층에 배치한다. 도면층의 이름은 COLORnn 으로 지정되는데 nn 은 3D Studio 의 색에 대한 색인이다. 3D Studio 파일에 색이 없는 객체가 있을 경우에는 COLORNINE 이라는 도면층으로 배치된다.

  · Single Layer : 모든 객체를 하나의 도면층으로 배치하는데 도면층의 이름은 AVLAYER 로 지정된다.

- Multiple Material Object : AutoCAD 는 객체에만 재질이 부여되는 반면에 3D Studio 는 면이나 요소단위 등으로 재질을 부여할수 있다. 이러한 다중재질을 불러 들이는 경우의 지정방법을 설정한다.
- Always Prompt : 다중재질을 가지고 있는 객체마다 재질경고대화칸을 표시하며 3 가지의 선택사항을 지정하여 각 경고에 대해 처리한다.

  · Split Object by Materials : 객체를 각 재질당 하나의 다중객체로 분할한다. 재질지정이 유지되는 반면에 도면기하의 복잡성이 증가된다.

  · Assign First Material : 각 객체에 지정된 다중재질가운데 첫번째 재질을 선택하여 모든 객체에 지정한다.

  · Select a Material : AutoCAD 객체에 지정된 재질중 하나를 지정하여 모든 객체에 지정하거나 NONE 을 선택하여 AutoCAD 의 기본재질을 지정한다.

- Split Object by Materials : 객체를 각 재질당 하나의 다중객체로 분할하며 재질지정이 유지되지만 도면기하의 복잡성이 증가된다.

- Assign First Material : 각 객체에 지정된 다중재질가운데 첫번째 재질을 선택하여 모든 객체에 지정한다.
- Don’t Assign a Material : 객체에 재질을 지정하지 않고 AutoCAD 의 기본재질을 사용한다.

제2편. AutoCAD2000에서의 2차원설계

AutoCAD2000 을 리용하여 도형그리기와 편집 그리고 기타 도면관리와 관련되는 내용에 대하여 본다. 제 2 편을 통하여 그 어떤 2 차원도면도 자신 있게 그릴수 있게 준비될것이다.

AutoCAD2000 에서의 2 차원도면작업

AutoCAD2000 에서의 도면관리

AutoCAD2000 에서 도면인쇄

AutoCAD2000 의 설계쎈터

교육성 프로그람교육쎈터

제 1 장. 도면작업준비

제 1 절. 환경설정

AutoCAD 2000 에서는 도면작업과정의 효률성을 높이도록 이전 판본에 비하여 높은 작업환경을 제공하고 있다. 여기에서는 도면작업에 앞서 정확한 도면그리기작업을 위한 도면의 한계설정, GRID, SNAP, ORTHO 에 대하여 설명한다.

1. 도면의 한계설정

작업하려고 하는 도면의 한계를 설정하는것으로서 왼쪽아래구석에서 오른쪽웃구석의 한계를 지정하여 도면의 범위를 지정한다. Z 축으로는 한계를 지정할수 없다. 한계를 지정하는 원리는 대각이 되는 지점의 자리표를 입력하는 방식이다.(그림 2-1-1)

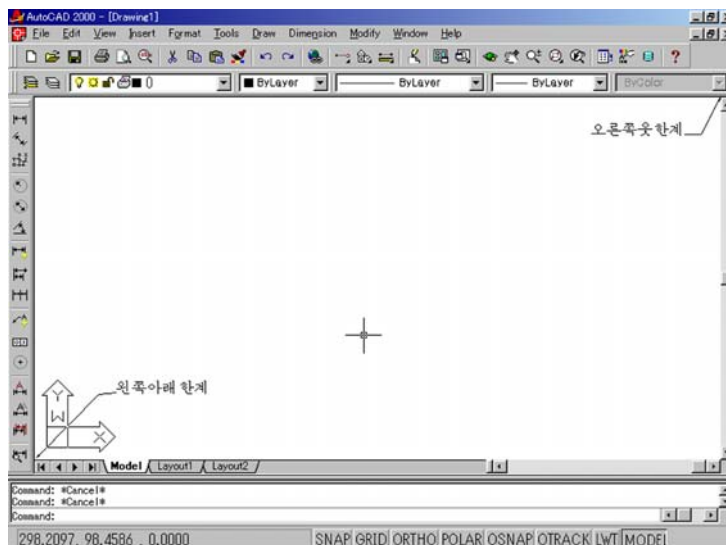



그림 2-1-1. 도면의 한계

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Drawing Limits
Command line: limits

선택사항의 리해 및 사용례

Command: limits
Reset Model space limits:
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: 왼쪽아래구석지정
Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: 오른쪽웃구석지정

여기서 ON 은 도면의 한계를 검사한다. 례를 들어 한계밖에서 작업을 진행하려면 "**Outside limits"라는 통보문이 나오면서 작업이 진행되지 않는다.

그러나 OFF 는 도면의 한계를 검사하지 않는다.

한계를 검사하는 ON/OFF 의 기능을 수행하는 지령인 LIMCHECK 지령에서 1 은 ON 이고 0 은 OFF 와 같은 결과이다. 만일 LIMCHECK 가 "1"인 경우 한계값의 바깥에서의 작업은 진행할수 없다.

2. 단위설정

도면단위설정대화칸에서는 길이와 각도에 대한 단위형식과 정밀도, 회전방향 등을 설정하고 삽입된 블로크에 대한 도면단위를 설정한다.

Sample Output 에서는 설정된 추가선택항목들에 대한 견본을 미리 보여 주고 있다.

지령의 입력방법

MENU: Formats ➡ Units
Command line:units

그러면 다음의 대화칸이 나타난다.

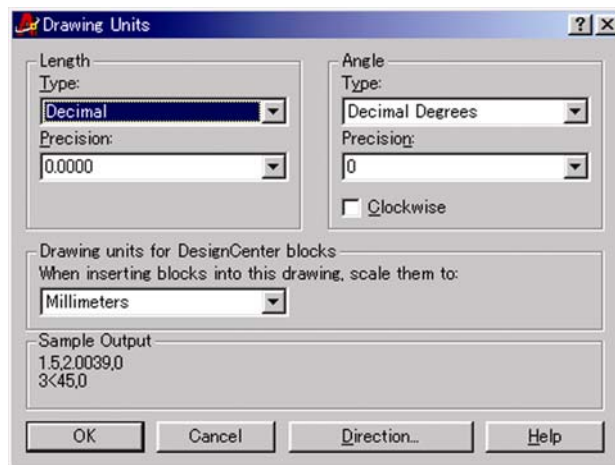



그림 2-1-2. Drawing Units 대화칸

여기서 Direction 은 각도의 방향을 조종하는 방향조종대화칸이다.

3. GRID 와 SNAP 의 설정

1) 지령행에서의 설정

(1) GRID

GRID 는 설계의 보조수단으로서 사용자가 바라는 간격으로 표시된 점을 나타내는 지령이다.

지령의 입력방법

Command line: grid

지령의 입력형식

Command: grid
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <10.0000>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Grid spacing(X) : 요구하는 격자(모눈, 격자 또는 눈금)값을 지정하는데 임의의 수자를 입력하는 경우에는 가로, 세로가 임의의 수자간격으로 표시되지만 “X”를 붙이는 경우에는 스내프의 간격에 임의의 수자를 곱한 간격으로 표시된다. 즉 스내프간격이 “2”라고 할 때 간격을 “2X”로 입력하면 격자의 간격은 4 로 표시된다.

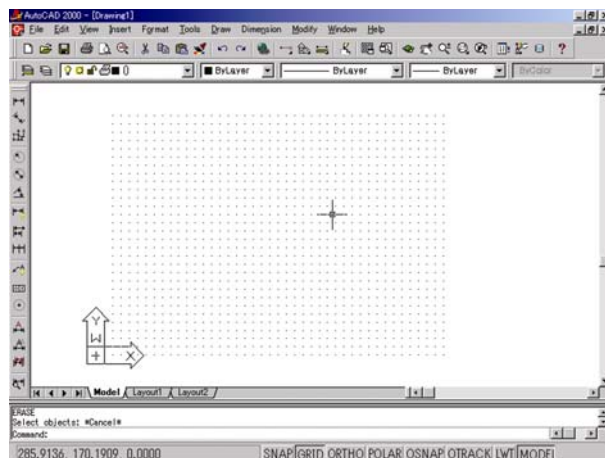



그림 2-1-3. 격자가 켜진 상태

② ON/OFF(격자의 켜기/끄기) : 격자의 표시여부를 조절한다. 상태띠에 있는 GRID 를 눌러도 같은 결과를 얻을수 있다. 기능건은 F7 이다.

③ Snap : 격자의 간격을 현재스내프의 간격과 일치시킨다.

④ Aspect(`) : 격자의 수평(X)과 수직(Y)의 간격을 다르게 설정한다.

수평과 수직의 간격을 입력할 때 “X”의 사용법은 grid spacing(X)의 내용과 동일하다. 격자의 표시여부를 조절하는 ON/OFF 의 기능을 수행하는 지령으로 GRIDMODE 라는 체계변수에서 변수값 “1”은 ON 이고 “0”은 OFF 와 같은 결과이다.

(2) SNAP

스내프는 지정한 간격만큼 십자형유표의 움직임을 조종하는 지령으로서 일정한 간격으로 작업할 때 유용하게 사용된다.

지령의 입력방법

Command line: snap

지령의 입력형식

Command: snap
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Snap spacing(스내프의 간격지정)

SNAP 의 간격을 설정하며 지령이 끝나는것과 함께 스내프가 실행된다.

② ON/OFF(스내프의 켜기/끄기)

SNAP MODE 의 사용여부를 결정하며 상태띠에 있는 SNAP 를 눌러도 같은 결과를 얻을수 있다. 기능건은 F9 이다.

③ Aspect(가로세로비)

수평(X) 및 수직(Y)간격을 다르게 설정한다.

④ Rotate(회전)

스내프격자를 회전한다. 90° (시계바늘방향과 반대)에서 –90° (시계바늘방향)사이의 회전각도를 지정할수 있다. ORTHO 방식과 함께 리용하면 지정한 각도의 일정한 작업을 할수 있다.

⑤ Style(SNAP 의 류형)

• Standard(표준형) : 일반적인 4 각형형태의 스내프격자이며 X 와 Y 를 다르게 지정할수도 있다.

• Isometric(등각투영) : 등각투영이란 평행투시법의 한 종류로서 기울어 진 부분의 각도는 항상 30° 를 유지하고 있다. 등각투영은 3 차원의 객체를 바로 그리는것보다 더 빠르게 그릴수 있다.

그리기지령실행중 또는 지령행상태에서 Ctrl+E 및 F5 건을 리용하여 등각투영면을 전환할수 있다.

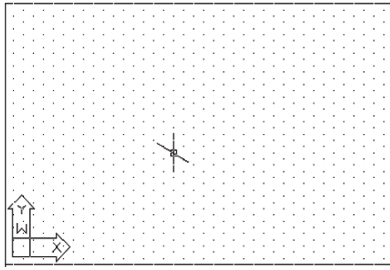



그림 2-1-4. Isoplane Left

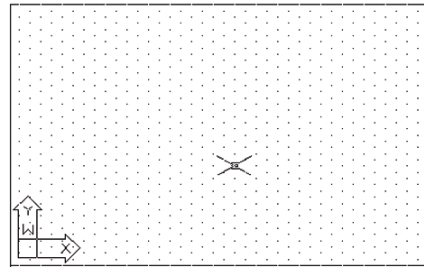



그림 2-1-5. Isoplane Right

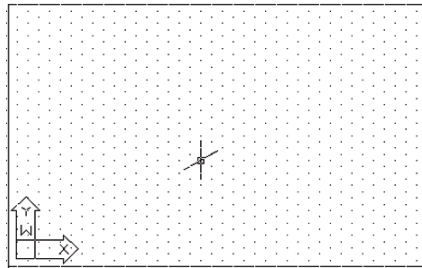



그림 2-1-6. Isoplane Top

2) Drafting Settings 대화칸을 리용한 설정

격자와 스내프의 설정은 Drafting Settings 대화칸을 리용하여 설정할수도 있다.

Drafting Settings 대화칸은 세가지 표쪽으로 구성되는데 이가운데서 Snap and Grid 표쪽을 리용하여 격자와 스내프를 동시에 설정할수 있다.

지령의 입력방법

Command: dsetting

그림 2-1-7 과 같은 대화칸이 나타난다.

그림 2-1-7. Drafting Settings 대화칸의 Snap and Grid 표쪽

선택사항의 리해 및 사용례

① Snap On(F9)

스내프방식을 켜거나 끈다. F9 건을 누르거나 Ctrl+B 를 눌러 실행할수도 있고 상태띠의 SNAP 을 눌러 실행할수도 있다.

② Grid On(F7)

격자방식을 켜거나 끈다. F7 건을 누르거나 Ctrl+G 를 눌러 실행할수도 있고 상태띠의 GRID 를 눌러 실행할수도 있다.

③ Snap 와 Grid

유표의 움직임을 일정한 간격으로 제한한다.

- Snap spacing : 스내프의 X,Y 방향간격을 설정한다.
- Angle: 스내프격자의 회전각도를 설정한다.
- base: 스내프격자의 X,Y 기준점을 설정한다.

④ Polar spacing

극자리표간격두기를 설정한다.

- Polar distance : 스내프간격을 격자로 두지 않고 극자리표방향으로 거리를 설정한다. Snap type & style 에서 Polar snap 가 선택되여 있을 경우에 설정이 가능하고 이 경우에는 Grid snap 를 사용할수 없다. 기본값은 0 으로 설정되여 있으며 체계변수인 PODIATRIST 로 변경할수 있다.

⑤ Snap type & style

스내프방식환경을 조절한다.

- Grid snap : 스내프형태를 격자를 기준으로 설정한다. 이 값은 체계변수인 SNAPTYPE 로 조절할수 있다.
- Rectangular snap : 스내프형태를 표준 4 각스내프방식으로 설정하며 설정시 유표는 4 각형의 스내프격자에 따라서 조절된다. 체계변수인 SNAPSTYL 에 의해 조절할수 있다.
- Isometric snap : 스내프형태를 등각위치잡기방식으로 설정하며 설정시 등각위치잡기방식에 따라 조절된다. 체계변수인 SNAPSTYL 에 의해 조절할수 있다. 즉 SNAP 와 GRID 그리고 십자유표의 위치를 2 차원도면을 그리는 방향에서 립체형성을 할수 있는 화면으로 전환한다.
- Polar snap : 스내프형태를 극자리표로 설정한다. 극자리표스내프로 설정되여 있으면 유표는 극자리표추적각도를 따라 조절된다. 간단하게 설명하면 만일 Snap spacing 이 10 으로 설정되여 있다면 극자리표값에 따라 10 의 배수 이외의 값인 5, 17 과 같은 길이의 선은 만들어 지지 않는다. 이것 역시 체계변수인 SNAPTYPE 에 의해서 조절할수 있다.

4. 직교방식

직교방식 (ORTHO)을 리용하면 유표를 수평과 수직방향으로만 이동시킬수 있다. 기능건은 F8 이고 상태띠에 있는 ORTHO 를 눌러도 같은 결과를 얻을수 있다. SNAP 과 함께 사용하면 일정한 회전상태의 결과를 얻을수 있다.

Command: ortho
Enter mode [ON/OFF]:

- ON : 직교방식을 동작시킨다.
- OFF : 직교방식을 중지시킨다.

제 2 절. 특이점에 대한 추적

AutoCAD 에서는 사용자의 작업환경을 편리하게 하기 위하여 객체스내프 및 추적을 사용하여 자리표를 입력하거나 계산하지 않고도 도면을 신속하고 정확하게 그릴수 있는 방법을 제공하고 있다.

1. 객체스내프방식

객체스내프방식(OSNAP)은 객체상의 특정한 위치(자리표)를 정확하게 지정할수 있게 한다. 작업시 자리표를 알지 못하거나 정확한 자료를 몰라도 OSNAP 를 리용하면 언제든지 정확한 작업을 수행할수 있다. 례를 들어 선의 끝점, 원의 중심, 객체들의 교차점 등 정확한 위치를 찾아 간다. 리용하는 방법에는 다음의 두가지가 있다.

① RUNNING OSNAP 방식

객체스내프방식의 한 종류를 고정시키는 방법으로 OSNAP 지령을 리용하여 진행한다.

② OVERRIDE 방식

작업시 OSNAP 기능중에서 필요한것을 선택하여 사용할수 있다. 이 방식을 "단일선택(SINGLE PICK)"이라고도 한다.

우의 두가지 방식을 리용하여 작업을 진행하면 정확한 작업결과를 얻어 낼수 있다.

또한 OSNAP 가 실행중일 때 객체에로 마우스지시자를 이동하면 OSNAP 의 표시가 해당 부분에 나타난다.

지령의 입력방법

Command line: osnap
MENU: Tools → Drafting Settings

그러면 다음의 대화칸이 나타난다.

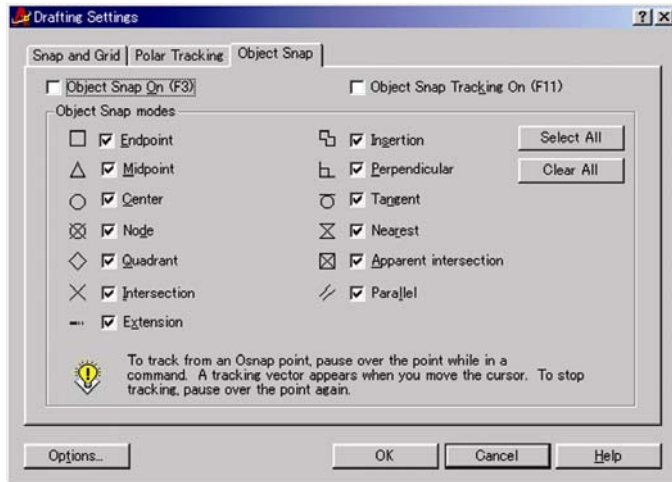



그림 2-1-8. Drafting Settings 대화칸의 Object Snap 표쪽

① Endpoint(그림 2-1-9)

가장 가까운 선 또는 호의 끝점 그리고 두께가 있는 선이나 립체, 3 차원면의 가장 가까운 끝점을 찾아 낸다.

② Midpoint(그림 2-1-10)

선이나 호, 반직선 등의 중간점을 지정한다.

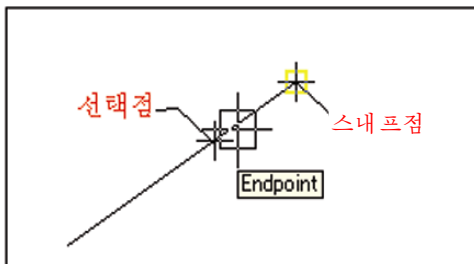



그림 2-1-9. OSNAP 의 Endpoint

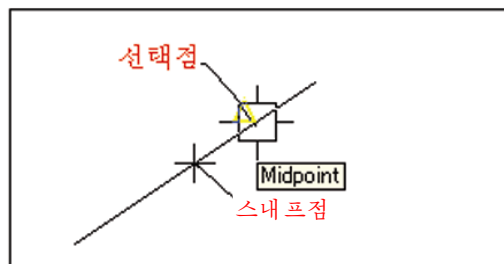



그림 2-1-10. OSNAP 의 Midpoint

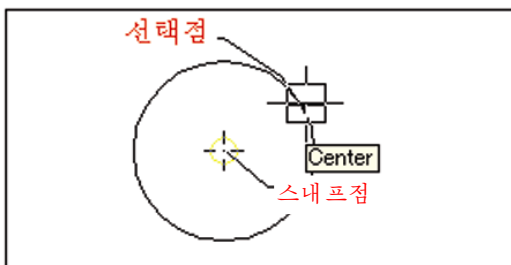



그림 2-1-11. OSNAP 의 Center

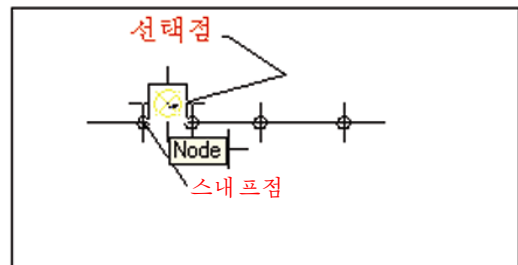



그림 2-1-12. OSNAP 의 Node

③ Center(그림 2-1-11)
원이나 호, 타원, 타원형호의 중심점을 지정한다.

④ Node(그림 2-1-12)
POINT 지령을 리용하여 그려 진 점(POINT)을 작성한다.

⑤ Quadrant(그림 2-1-13)
원 또는 호의 가장 가까운 사분점(0°, 90°, 180°, 270°)을 지정한다.

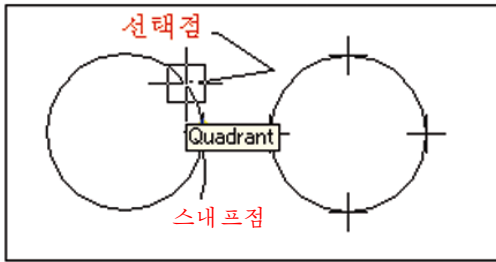
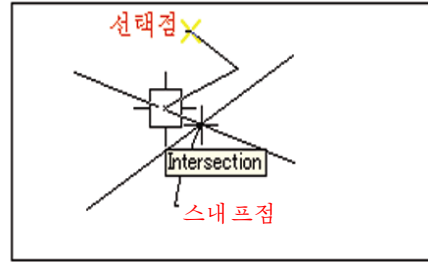



그림 2-1-13. OSNAP 의 Quadrant　　　　그림 2-1-14. OSNAP 의 Intersection

⑥ Intersection(그림 2-1-14)
객체들의 교차점을 찾는다. 한번에 교차점을 지정할수도 있고 매개의 교차선을 하나씩 선택하여 두 선분의 교차점을 지정할수도 있다.

⑦ Extension(그림 2-1-15)
선분의 연장선을 지정한다.

```
Command: line
Specify first point: P1
Specify next point or [Undo]: ext
```

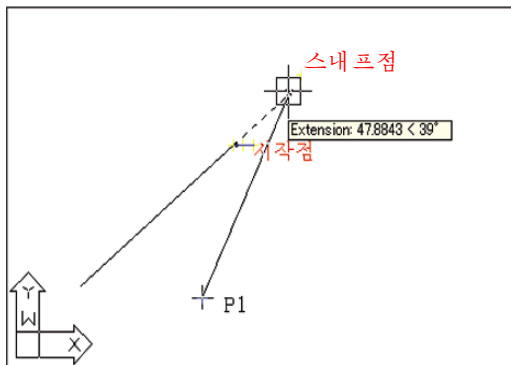



그림 2-1-15. OSNAP 의 Extension

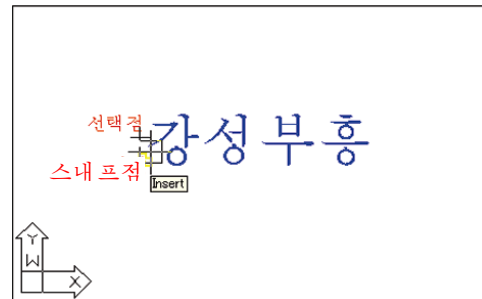



그림 2-1-16. OSNAP 의 Insertion

⑧ Insertion(그림 2-1-16)
문자, 블로크, 속성의 삽입점을 지정한다.

⑨ Perpendicular(그림 2-1-17)
다른 객체와 수직으로 만나는 객체우의 한점을 찾는다.

⑩ Tangent(그림 2-1-18)
원이나 호, 타원형의 접점을 지정한다.

⑪ Nearest(그림 2-1-19)
선, 원호 또는 원에 가장 가까운 점을 지정한다.

⑫ Apparent Intersection(그림 2-1-20)
가상적인 교차점을 지정한다. 즉 시각적으로 교차하지 않지만 연장되였을 때의 교차점을 찾는것이다. 두개의 객체를 차례로 선택한다.

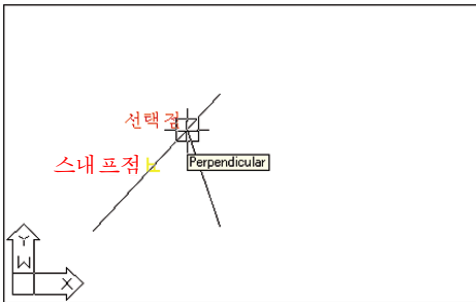



그림 2-1-17. OSNAP의 Perpendicular

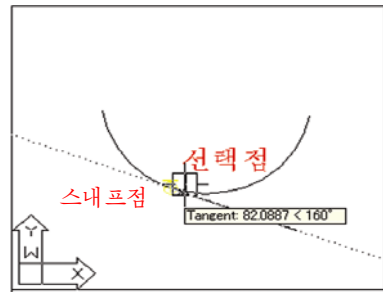



그림 2-1-18. OSNAP의 Tangent

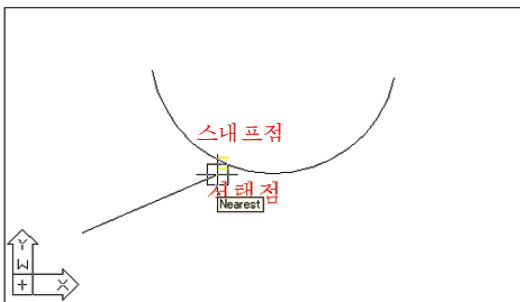



그림 2-1-19. OSNAP의 Nearest

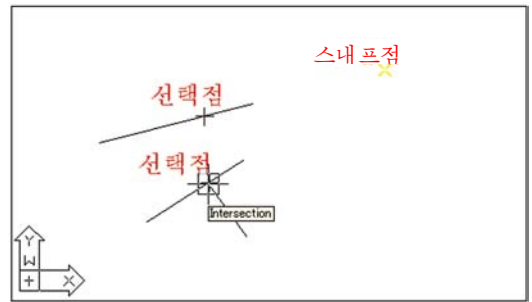



그림 2-1-20. OSNAP의 Apparent Intersetion

⑬ Parallel

다른 선과 평행인 선을 그린다.

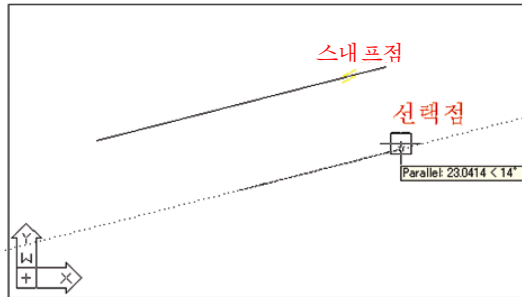



그림 2-1-21. OSNAP 의 Parallel

⑭ Select All

모든 OSNAP 를 설정한다.

⑮ Clear All

선택된 OSNAP 를 해제한다.

2. 극자리표추적(Polar Tracking)

Auto Track 환경을 설정한다. Auto Track 는 사용자가 쉽게 특정한 자리표를 찾을수 있도록 림시적으로 경로를 표시하는것이다. 상태띠의 POLAR 와 OTRACK 를 리용하여 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Drafting Settings
Commands line: dsettings

선택사항의 리해 및 사용례

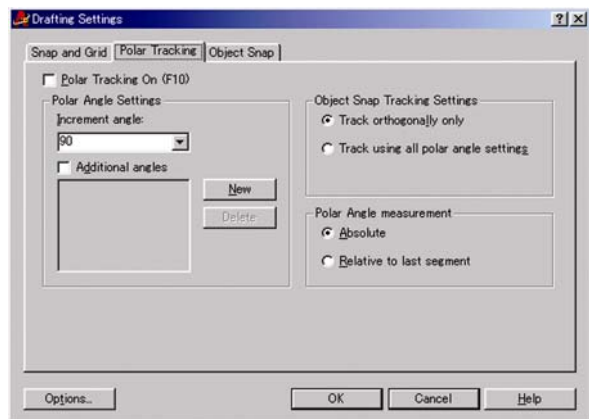



그림 2-1-22. Polar Tracking 표쪽

① Polar Tracking On

극자리표추적을 켜고 끌수 있다. F10 건을 리용하거나 체계변수인 AUTOSNAP 를 리용할수도 있다.

② Polar angle Settings

극자리표추적에 사용될 각도를 설정한다.(그림 2-1-24)

• Increment Angle : 극자리표정렬경로에 표시된 각도의 증가분을 설정한다. 어떠한 각도도 입력이 가능하며 기본값으로는 90°, 60°, 45°, 30°, 22.5°, 18°, 15°, 10°, 5° 이다. 이 값들은 체계변수 POLARANG 로도 설정할수 있다.

• Additional Angles : 극자리표추적에 사용할수 있는 각도를 추가적으로 지정할수 있다. 례를 들어 43° 의 각도로 추적하기 위해서는 추가적인 극자리표각도로 43 을 추가할수 있다. 이 값은 체계변수인 POLARMODE 에 의해 조종할수 있으며 추가적인 각도는 체계변수인 POLARDDANG 에 의해 설정될수 있다.

• New: 10 개까지 극자리표정렬각도를 추가할수 있다.

• Delete: 선택된 추가각도를 삭제한다.

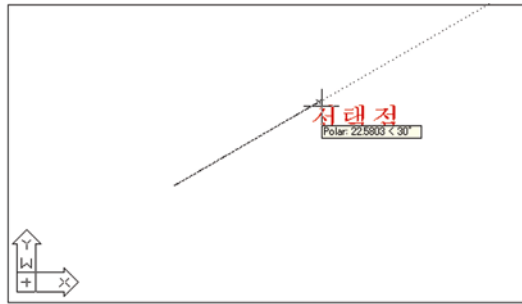



그림 2-1-23. 극자리표추적

＊ 림시 극자리표지정하기 ＊

도면작성중에 림시로(1 회에 한하여) 극자리표를 지정할수도 있다. Line 지령실행중에 지령행에서 “<43”을 입력하면 림시적으로 43° 가 우선적으로 극자리표로 지정되여 43, 133, 223, 313 의 각도의 선만을 그릴수 있다.

③ Object Snap Tracking Settings

객체스내프추적선택사항을 설정한다.

• Track orthogonally Only: 객체스내프추적이 설정되여 있는 경우 얻어 진 스내프점에 대하여 오직 직교(수직, 수평)의 추적경로만 화면에 보여 준다. 이 설정은 체계변수인 POLARMODE 에 의해서 조종할수 있다.

• Track using polar all angle settings: 객체스내프추적이 설정되여 있는 경우 얻어 진 스내프점에 대하여 모든 극자리표각도를 따라 유표를 추적할수 있도록 한다. 이 값은 역시 POLARMODE 에서 설정가능하다.

AutoCAD 창문의 아래에 있는 상태띠에서 POLAR, OTRACK 단추를 눌러 극자리

표추적과 객체추적스내프를 켜거나 끌수 있다.

④ Polar Angle meaurement

극자리표각도를 측정한다.

• Absolute : 현재의 사용자자리표계(UCS)의 극자리표추적각도를 기준으로 각도를 측정한다. 30° 인 경우 30° , 120° , 210° , 300° 로 표시된다.

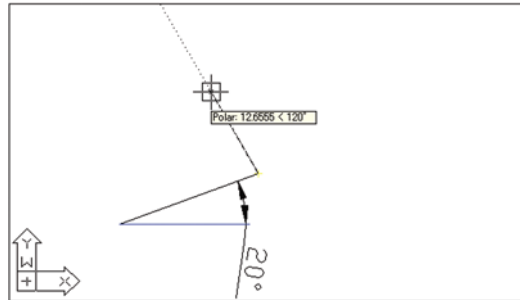



그림 2-1-24. 극자리표각도측정이 Absolute 로 설정된 경우

• Relative to Last Segment : 마지막으로 그린 선을 기준으로 극자리표추적각도를 측정한다. 현재 극자리표값이 30° 로 설정되여 있고 마지막으로 만든 선의 각도가 20° 라면 50° , 140° , 230° , 310° 를 표시한다.

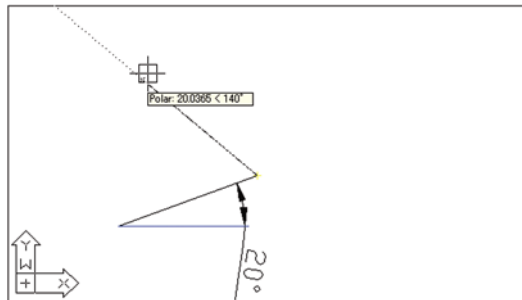



그림 2-1-25. 극자리표각도측정이 Relative to Last Segment 로 설정된 경우

3. 추적점방식

① 추적점방식의 사용

추적점 (Tracking)방식이란 특정한 지점에서 추적거리를 입력함으로써 요구하는 정확한 지점을 찾을수 있는 방식을 말한다. 각종 그리기지령의 지점을 입력하는 지령에서 사용할수 있고 OSNAP 의 OVERRID 방법처럼 사용하면 된다.

② 거리값직접입력을 리용한 추적점방식의 사용

다음 례를 통해서 추적점방식의 사용법을 익혀 보자. 두 원이 교차되는 지점에서 특정한 거리만큼 떨어 진 지점에 다시 원을 그리는 례이다.

Command: Circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: tk
추적점을 사용하기 위하여 “tk”를 입력한다.
First tracking point: int of 1번작업
추적점의 시작점을 찾기 위해 우선 OSNAP 의 “INT”를 리용하여 원을 선택한다.
Next point (Press ENTER to end tracking): 3 2번작업
여기서 주의할 점은 마우스를 움직이면 고무줄모양선이 나오는데 이 고무줄모양선의 방향으로 입력한 거리가 지정된다는것이다.
Next point (Press ENTER to end tracking): 4 3번작업
다시 임의의 방향으로 고무줄모양선을 이동하여 거리를 입력한다.
Next point (Press ENTER to end tracking): 4번작업
추적점방식을 끝내기 위하여 Enter 건을 누르면 그 지점이 중심점이 되여 원의 다음 지령으로 진행된다.
Specify radius of circle or [Diameter] <2.0000>: 2 반경입력

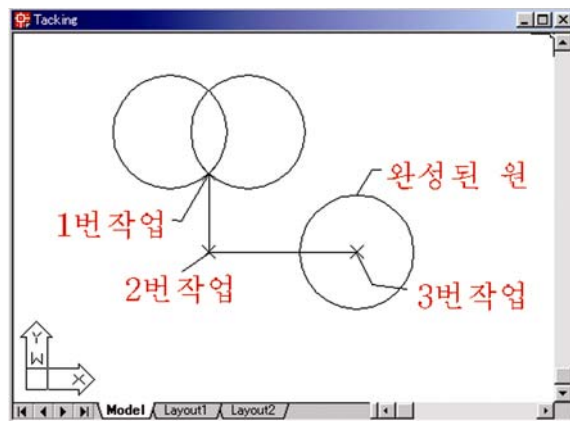



그림 2-1-26. 추적점을 리용한 객체그리기

제 3 절. 지령의 취소와 복귀

1. 지령의 취소

1) U 지령

제일 마지막으로 실행한 지령을 취소시키는 지령으로서 한번에 한 단계씩 취소시킨다. 현재도면에 대한 작도 같은 외부작업은 취소할수 없다. 지령취소가 안되는 지령의 례로, SAVE 지령은 화면에 표시는 되지만 지령자체는 취소할수 없다. 하나의 지령을 사용하다가 투명지령을 사용한 경우에는 주지령과 함께 투명지령도 취소된다.

*** 투명지령의 리해 ***

투명지령은 다른 지령중에 또다른 지령을 사용할수 있는 지령이다. 투명지령은 요구하는 지령앞에 웃빗점(')을 입력하면 되는데 투명지령을 수행하고 나면 주지령으로 다시 돌아 간다.

2) UNDO

UNDO 는 U 와 달리 여러번 실행한 지령을 동시에 취소하거나 되돌아 갈 위치를 표시하는 등의 특수한 기능을 수행할수 있는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Undo
SCREEN MENU: EDIT ➡ Undo
TOOLBAR: Standard toolbar 의 ↶
Command line: undo

지령의 입력형식

Command: undo
Enter the number of operations to undo or
[Auto/Control/BEgin/End/Mark/Back] <1>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Number
취소할 지령의 개수를 입력한다.

② Auto
선택한 항목을 하나의 지령으로 간주할것인가 하는 여부를 선택한다.
- On : 지령의 단계에 관계없이 되돌린다.
- Off : 한번에 하나의 지령씩 되돌린다.

③ Control
Undo 기능을 제한하거나 끈다.
- All : Undo 기능을 모두 가능하게 한다.
- None : Undo 기능을 금지시킨다.
- One : Undo 기능을 한번 가능하게 한다.

④ BEgin

현재의 실행지령부터 End 기능을 지정하는 지령까지 하나(그룹으로)로 묶는다.

⑤ End

Begin 으로 시작한 그룹의 끝을 지정한다.

⑥ Mark

Back 하려고 하는 부분을 표시한다.

⑦ Bark

Mark 하여 놓은 부분까지 되돌린다.

2. 지령의 복귀(REDO)

U 나 UNDO 로 취소된 지령중 가장 마지막에 취소된 지령을 단 한번만 회복시켜 주는 지령이다. U 나 UNDO 지령 다음에 실행해야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Redo
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: redo

*** OOPS 지령 ***

최후에 ERASE, BMAKE, BLOCK 또는 WBLOCK 지령에 의하여 삭제된 도면요소를 1 회에 한하여 복구시킨다.

제 4 절. 도면현시

AutoCAD 는 도면의 현시를 표시하는 여러가지 지령을 제공한다. 도면을 편집할 때 도면의 화면표시를 조종하거나 도면의 다른 구역으로 이동하여 편집에 따른 결과를 확인해 볼수 있다.

1. 다양한 현시조종

1) ZOOM 지령

현재의 화면상태를 확대 또는 축소할 때 사용하는 지령이다. 이것은 도면의 크기를 바꾸는것이 아니라 도면일부를 자세히 보거나 도면전체를 보려고 할 때 사용된다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Zoom ➡ 선택사항

TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: zoom

지령의 입력형식

Command: zoom
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or
[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>:

선택사항의 리해 및 사용례

All(전체)

도면의 전체를 화면에 표시한다. 도면의 한계 및 도면내의 객체를 모두 표시한다. 즉 Zoom All 의 경우에는 객체(Layer 가 off 된 객체도 포함) 및 도면의 한계값에 영향을 받는다. 3 차원의 보임에서는 도면의 한계값에는 영향을 받지 않는다.

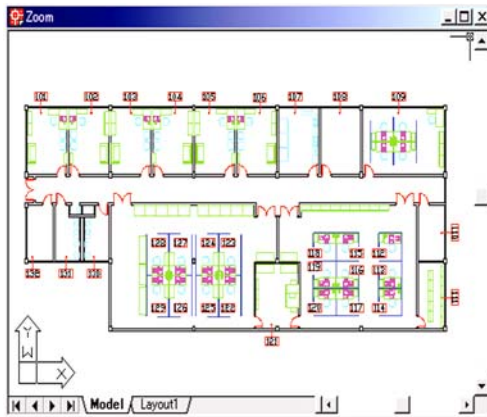



그림 2-1-27. ZOOM All 상태

그림 2-1-28. ZOOM Center 상태

Center

사용자가 지정하는 점이 화면중심으로 오고 주어 진 높이를 가지는 비률을 입력하거나 척도를 입력한다.

Command: zoom
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or
[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: c
Specify center point:
Enter magnification or height <106'-10 11/16">:

Dynamic

현재의 보임상태를 나타내는 보임칸을 리용하여 특정한 부분을 확대하거나 초점이동(PAN)을 할수 있다.

다음의 례는 보임칸의 조종을 통한 Dynamic zoom 의 례이다.

① 요구하는 부분으로 보임칸을 이동한후 마우스를 누른다.

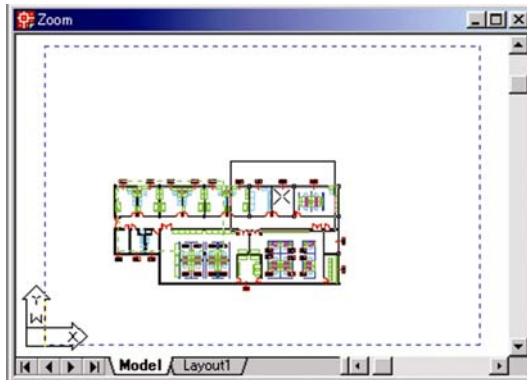



그림 2-1-29. 보임칸의 이동

② 보임칸의 ×표시가 화살표로 변경되면 마우스를 움직여 적당한 크기로 조절한후 다시 마우스를 누르면 ×가 나온다.(보임칸이 커지면 축소, 작아 지면 확대된다)

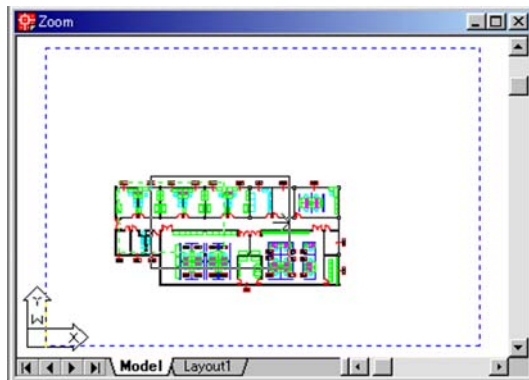



그림 2-1-30. 보임칸의 크기조절

③ 보임칸을 적당한 부분에 이동시킨후 마우스오른쪽단추를 누르면 그 부분이 확대 축소된다.

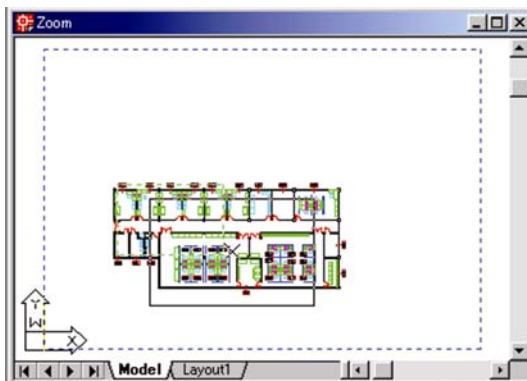



그림 2-1-31. 보임칸이 확대된 상태

Extents

도면의 한계를 무시하고 도면의 가능한 가장 큰 범위를 표시하는데 객체가 없다면 한계를 표시한다. 쉽게 다른 말로 표현하면 화면에 꽉 채운다고 할수 있다.

Previous

바로 이전의 화면으로 되돌아 갈 때 사용하며 최대 10 개의 보임까지 복원할수 있다.

Scale

지정한 수자를 입력(배률을 리용)하여 확대 또는 축소한다. 척도값은 현재화면을 기준으로 하기때문에 례를 들어 "2"를 입력하면 2 배로 확대되는것이고 1 보다 작은 값 0.5 는 축소를 의미한다. 이것은 그려 진 크기를 1 로 했을 때의 절대적인 비률이고 수자뒤에 "x"를 붙이면 현재의 크기를 1 로 했을 때의 상대적인 비률이다. "xp"는 layout 의 viewport 내에서 layout 의 크기를 기준으로 척도를 정할수 있다.

출력시 도면을 1:1 로 그리고 Layout 크기를 작도용지크기로 지정했을 경우 도면의 확대축소배률을 1/600xp 로 지정하여 1:1 로 출력하면 1:600 척도의 도면이 출력된다.

Window

직 4 각형의 창을 리용하여 특정한 부분을 확대한다. 이 4 각형의 창은 대각이 되는 지점을 지정함으로써 완성된다. 이 지령을 사용하면 지정한 부분보다 많이 표시되는 경우가 있는데 이것은 4 각형의 창이 화면의 가로세로비률과 일치하지 않기때문이며 AutoCAD 는 가로세로중 큰 비률을 가지는쪽을 기준으로 하여 화면들을 조종한다.

Realtime

일반선택사항을 리용하여 확대축소하는것보다 빠르게 확대축소를 하거나 초점이동을 할수 있다. 확대축소지령선택후 Enter 건을 누르면 더하기, 덜기기호를 가진 확대경이 나오는데 마우스왼쪽단추를 누른 상태에서 아래로 이동하면 축소, 우로 올리면 확대가 되고 마우스단추를 놓은 상태에서 오른쪽 단추를 누르면 현재상태에서 초점이동과 확대축소를 변경할수 있다.

초점이동을 선택하면 손바닥모양의 지시자가 나오는데 역시 왼쪽단추를 누른상태에서 요구하는 부분으로 초점을 이동할수 있다. 또한 Window , Previous , Extents 를 사용할수도 있다.

*** AutoCAD2000 에서 굴개 달린 마우스의 사용 ***

굴개 달린 마우스의 가운데굴개를 웃쪽으로 돌리면 확대, 아래쪽으로 돌리면 축소하게 화면을 확대축소할수 있다.

In

화면의 크기를 두배로 확대한다.

Out

화면의 크기를 절반으로 축소한다.

*** 고속확대축소사용하기 ***

VIEWRES 지령을 리용하면 도면재생성(REGEN)의 회수를 조종할수 있고 고속확대축소(Fast Zoom)의 사용여부를 결정한다. 사용을 하지 않을 경우에는 ZOOM, PAN, VIEW 지령은 모두 다시 생성되지만 사용하는 경우에는 다시 생성되지 않고 다시 그리기만 한다. 또한 이 지령은 원이나 호 등의 해상도를 조절하기도 한다.

Command viewers ⏎
Do you want fast zooms? [yes/No] <Y>:
고속확대축소의 사용여부결정
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>: 정수입력

원이나 호의 해상도를 증가시키기 위해서는 퍼센트값을 증가시킨다.

2) 초점이동(PAN)

도면의 화면표시를 이동시키는 지령으로서 현재의 화면에 보려는 객체가 모두 나오지 않는 경우 PAN 지령을 리용하면 사용자가 요구하는 곳까지 도면을 이동할수 있다. 이 지령은 3D 작업중 객체를 숨기였을 경우에는 사용할수 없다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Pan ➡ 선택사항
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: pan

PAN 지령을 실행하면 마우스지시자가 손바닥모양으로 변한다. 마우스왼쪽단추를 누른 상태에서 상하좌우로 이동하면 화면의 표시가 이동된다.

선택사항은 PAN 지령을 실행한 상태에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하여 나타나는 축소차림표를 리용하여 선택할수 있다.

그림 2-1-32. PAN 상태에서 축소차림표

① Exit

PAN 지령이 끝난다.

② Pan

Zoom 또는 3D Orbit 상태에서 다시 Pan 으로 되돌린다.

③ Zoom

실시간 확대축소의 상태가 된다.

④ 3D Orbit

3D 궤도보임의 상태가 된다.

⑤ Zoom Window

확대축소지령의 Window 와 같이 확대하고 싶은 부분을 창문형태로 선택하면 선택한 부분이 확대되고 다시 Pan 상태로 복귀된다.

⑥ Zoom Original

PAN 지령을 실행했던 초기상태의 보임으로 돌아 가며 다시 Pan 상태로 복귀된다.

⑦ Zoom Extents

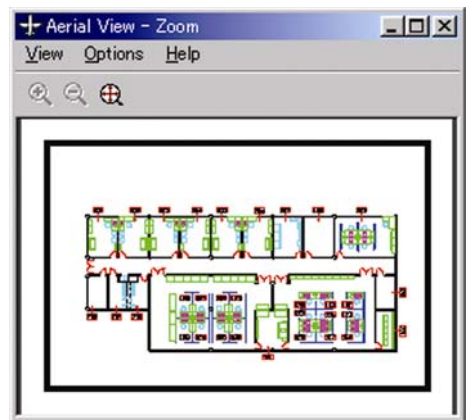
객체전체를 화면에 보여 주고 다시 Pan 상태로 복귀한다.

3) DSVIEWER(Aerial View: 조감)

조감은 사용자가 가려고 하는 특정한 부분을 빠르고 쉽게 갈수 있도록 도와 주는 하나의 분리된 보임새로서 특별히 ZOOM 이나 PAN지령을 실행시키지 않아도 확대축소나 초점이동을 할수 있다. 고속확대축소가 꺼져 있는 경우에는 사용할수 없다. 굵은 외곽선은 도면한계값을 표시하는것이다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Aerial View
Command line: dsviewer

그림 2-1-33. 조감

2. 도면 다시그리기와 재생성

1) REDRAW

Blipmod 를 ON 으로 설정해 두고 도면작업시 생성된 선택점표시 또는 편집 등으로 인하여 어지러워 진 도면을 깨끗이 정리해 주며 도면요소를 다시 그려 준다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Redraw
Command line: redraw

REDRAW 는 화면이 다중분할되여 있는 경우에는 작업중인 보임판만 다시 그리지만 REDRAWALL 은 분할되여 있는 모든 보임판을 다시 그려 준다. 다중보임(VPORTS)은 화면을 사용자가 요구하는 수만큼 분할하는 지령이다.

Command: redrawall ⏎

2) REGEN

현 화면을 재생성, 재그리기시켜 주는데 재생성한다는 의미는 매개 객체의 화면자리표와 보임의 해상도를 다시 계산한다는 의미이다. 즉 원이 각이 져서 보일 경우에는 REGEN 지령을 실행시켜서 보면 원이 부드러워 보인다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Regen
Command line: regen

REDRAW 와 같은 다시그리기 이외의 작업은 자료기지를 갱신하여 전체 화면뿐아니라 가상의 화면까지 다시 그리기때문에 CPU 의 재연산작업을 요구하며 이로 인하여 REDRAW 보다 상대적으로 시간이 오래 걸리게 된다. REDRAW 와 마찬가지로 REGEN 은 현재의 보임만 생성하게 된다. 화면이 분할되여 있는 가운데 모든 보임을 재생성하려고 할 때에는 REGENALL 을 실행시킨다.

Command: regenall

제 2 장. 객체그리기

AutoCAD 도면작성에서 기본이 되는 단순한 선에서부터 두께와 너비를 가지는 선, 직선과 곡선이 한 객체로 혼합된 객체 그리고 호, 원, 타원, 스플라인 등의 곡선객체를 그리는것과 속이 채워 진 선, 다각형 및 고리모양의 객체를 그리는것에 이르기까지 2D 도면작성을 위한 기본적인 방법들에 대하여 설명한다.

제 1 절. 선그리기

AutoCAD 를 리용하여 그릴수 있는 객체가운데서 가장 기본이 되는 선을 다양한 방법을 통하여 그려 본다. 먼저 Line 지령을 리용한 간단한 선그리기, 한 방향의 무한선인 Ray, 쌍방향의 무한선인 Xline, 한꺼번에 여러 선을 그릴수 있는 다중선 Mline 과 단일객체로서 직선과 호를 동시에 련속적인 성분으로 그릴수 있는 복합선 Pline 과 직 4 각형 Rectang , 바른다각형 Polygon 그리고 대략그리기인 Sketch 에 대하여 설명한다.

1. 선분그리기(LINE)

선그리기의 가장 기본이 되는 지령으로서 두개의 점을 리용하여 그린다. 두 점사이의 마디를 《선분》이라고 하며 선분들이 모여 여러 형태의 객체를 형성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Line
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: line

지령의 입력형식

Command: line
Specify first point: 시작점지정
Specify next point or [Undo]: 끝점지정
Specify next point or [Undo]: 끝점지정
Specify next point or [Close/Undo]: 끝점지정
Specify next point or [Close/Undo]: 자리표지정을 하지 않고 Enter 건을 누른다.

AutoCAD 는 선분을 그리고 계속하여 점을 입력하라는 재촉문을 표시한다.

자리표점은 절대자리표와 상대자리표, 극자리표 등을 리용하여 정확한 지점을 입력할수도 있고 마우스로 임의의 지점을 지정할수도 있다.

례] 절대자리표에 의한 선그리기

Command: line
Specify first point: 5,5 P1 지령

Specify next point or [Undo]: 10,5 P1 과 P2 련결
Specify next point or [Undo]: 10,8 P2 과 P3 련결
Specify next point or [Close/Undo]: 5,8 P3 과 P4 련결
Specify next point or [Close/Undo]: c 또는 5,5 P4 와 P1 련결
Specify next point or [Close/Undo]: 지령끝

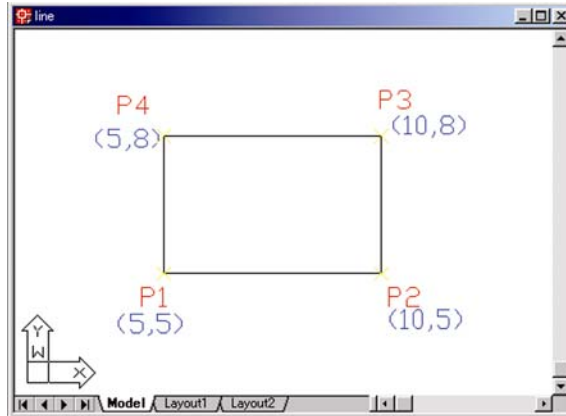



그림 2-2-1. 절대자리표에 의한 자리표입력

례] 상대자리표에 의한 선그리기

Command: line
Specify first point: 5,5 P1 지정
Specify next point or [Undo]: @5,0 P1 과 P2 련결
Specify next point or [Undo]: @0,3 P2 과 P3 련결
Specify next point or [Close/Undo]: @-5,0 P3 과 P4 련결
Specify next point or [Close/Undo]: c 또는 @0,-3 P4 와 P1 련결
Specify next point or [Close/Undo]: 지령끝

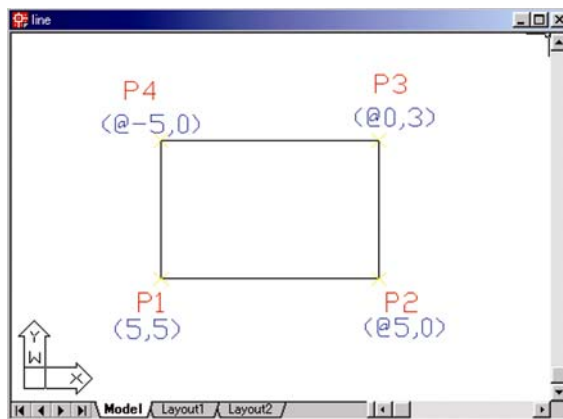



그림 2-2-2. 상대자리표에 의한 자리표입력

상대자리표는 최종점을 기준으로 하기때문에 "From point"는 절대자리표에 의한 방식이지만 마우스로 임의의 점을 입력해도 된다.

례] 극자리표에 의한 선그리기

```
Command: line
Specify first point: 5,5                                    P1 지정
Specify next point or [Undo]: @5<0                          P1 과 P2 련결
Specify next point or [Undo]: @3<90                         P2 과 P3 련결
Specify next point or [Close/Undo]: @5<180                  P3 과 P4 련결
Specify next point or [Close/Undo]: c 또는 @3<270           P4 과 P1 련결
Specify next point or [Close/Undo]:                         지령끝
```

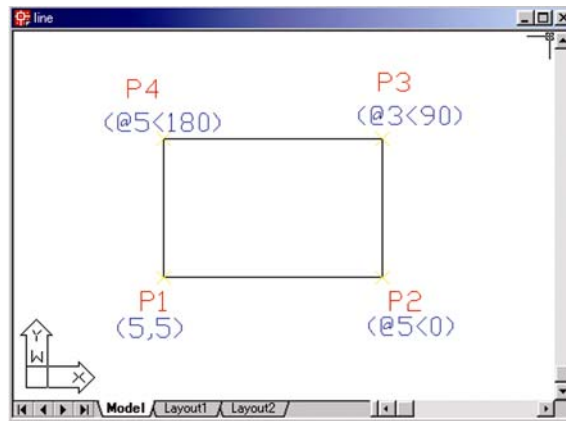



그림 2-2-3. 극자리표에 의한 자리표입력

극자리표에서 주의할 점은 부수의 입력이다. 례를 들어 "@5<90"을 "@-5<90", "@5<-90"으로 입력하면 반대의 결과가 나온다.

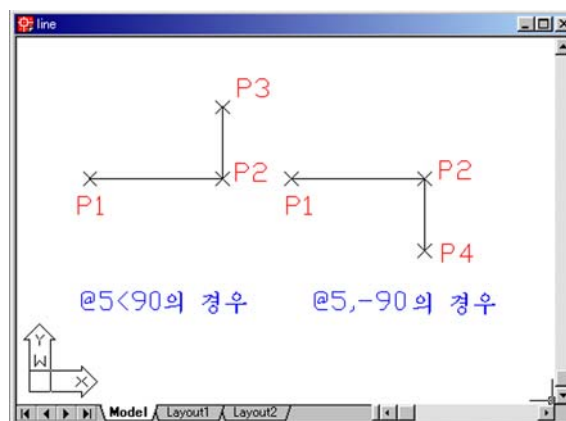



그림 2-2-4. 극자리표에서 각도의 부호를 고려한 경우

선택사항의 리해

• 1Line : 하나의 마디만 생성시키고 지령이 끝난다.

• Cuntinue : “From point”상태에서 자리표를 입력하지 않고 Enter건을 누르면 가장 마지막점에 련결된다. 가장 마지막에 그린것이 호인 경우 호에 접하는 선을 그릴수 있다. 이때 +의 길이를 입력하면 호가 그려 진 접선의 방향으로, –를 입력하면 반대방향으로 선이 그려 진다. “@”와 사용법이 갈지만 접선을 그릴수 있다는 차이점이 있다.

• Undo : 현재 LINE 지령이 진행되는 가운데 금방 그려 진 선을 취소한다. 건반으로 U를 입력하고 Enter건을 누르거나 화면차림표의 “Undo”를 마우스로 찰칵하면 된다.

• @: 가장 마지막에 그린 열려 있는 객체(선, 호, 복합선 등)의 제일 마지막점에 련결된다.(시작점이 된다) “From point”상태에서 자리표를 입력하지 않고 Enter건을 눌러도 같은 결과를 얻을수 있다.

• Close: 선의 시작점과 끝점을 련결하여 닫긴 다각형으로 만들며 지령이 끝난다. “To point”에서 C를 입력한다.

• ArcCont : 가장 마지막에 그린 열려 있는 객체(선, 호, 복합선 등)의 제일 마지막점(시작점이 된다)에 두점에 의한 호를 그린다.

2. 반직선(RAY)

선의 시작점을 기준으로 지정하는 두번째 점을 통과하는 반무한선을 반복해서 그린다. 한쪽으로 무한하게 연장되는 선을 반직선(RAY)이라고 하며 다른 객체를 그릴 때 참조용선으로 리용할수 있고 도면의 전체 면적을 변경하지는 않는다. 무한직선인 XLINE 도 RAY 와 같은 용도로 사용된다. 그리고 반직선은 중간점을 가지지 못하며 한쪽에만 끝점을 가진다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Ray
Command line: ray

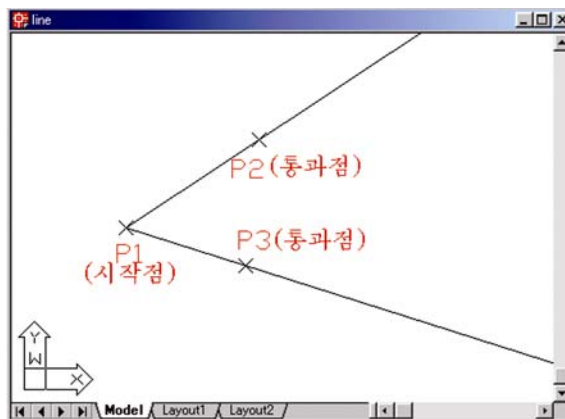



그림 2-2-5. 반직선

Command: ray
Specify start point: P1 지정
Specify through point: P2 지정
Specify through point: P3 지정
Specify through point: 지령끝

3. 량쪽방향으로 무한대인 선(XLINE)

량쪽방향으로 무한한 선을 "무한직선(CONSTRUCTION LINE)"이라고 하며 XLINE 을 리용하면 무한한 선을 그릴수 있다. 수평, 수직 또는 지정한 경사도를 가지는 무한선을 그린다. XLINE 점은 끝점을 가지지 못하며 시작점을 중간점으로 간주한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Construction Line
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: xline

지령의 입력방식

Command: xline
Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: 시작점지정
Specify through point: 통과점지정
Specify through point:
자리표입력이 없이 Enter 건을 누르면 지령이 끝난다.

선택사항의 리해 및 사용례

- Hor(수평) : 통과점으로부터 수평(X 축방향)으로 무한대인 선을 그린다.
- Ver(수직) : 통과점으로부터 수직(Y 축방향)으로 무한대인 선을 그린다.

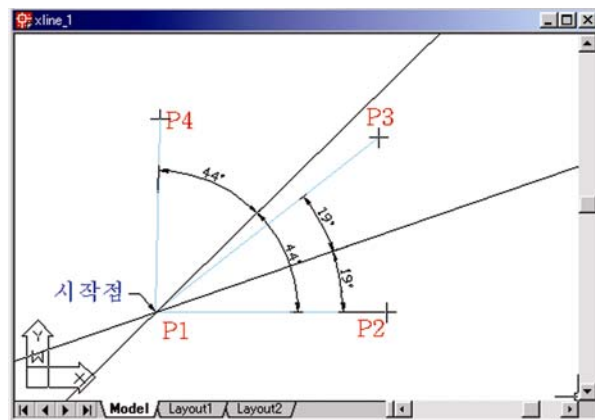



그림 2-2-6. 무한선지령 XLINE

• Ang(각도) : 각도(참조각)를 지정하여 요구하는 각도의 무한대인 선을 그린다.
여기에는 직접 각도를 지정하는 방법과 참조선(Reference)을 리용하는 방법이 있다. 참조선을 리용하는 경우 각도는 항상 참조한 선의 각도와 입력한 각도의 합이 된다.

• Bisect : 지정한 하나의 정점을 통과하고 두 선사이의 각도를 2등분하는 무한선을 그린다.

• Offset : 다른 객체와 평행인 무한선을 그린다.
거리를 입력하는 방법과 통과점을 리용하는 방법이 있다.

4. 다중선그리기(MLINE)

도면에 다중(이중)선을 그릴수 있고 선과 선사이를 채우거나 끝부분을 선 또는 호로 마무리할수 있다. 또한 매 선의 형태가 다른 선으로도 그릴수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Multiline
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: mline

지령의 입력형식

Command: mline
Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, STyle = STANDARD
Specify start point or [Justification/Scale/Style]: 시작점지정
Specify next point: 끝점지정
Specify next point or [Undo]: Enter 건을 누르면 지령이 끝난다.

선택항의 리해 및 사용례

① Justification : 다중선의 기준점을 조절한다.

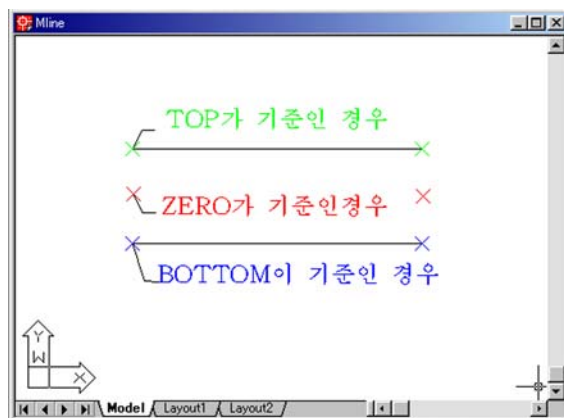



그림 2-2-7. Justification에 따르는 위치

- TOP: 다중선의 웃쪽을 기준으로 그린다.
- ZERO: 다중선의 중앙을 기준으로 그린다.
- BUTTOM: 다중선의 아래쪽을 기준으로 그린다.

② Scale : 다중선의 두께(너비)를 조절한다. 부수를 입력한 경우에는 그려 지는 방향을 반대로 그려 준다. 또한 두께를 0 으로 설정하면 다중선이 단일선으로 변경된다.

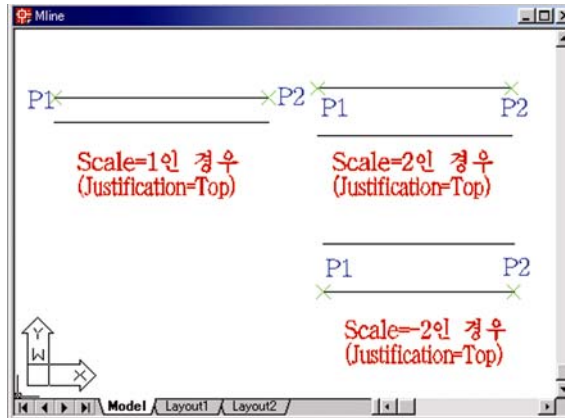



그림 2-2-8. 배률에 따르는 다중선

③ STyle : MLSTYL 에서 만든 다중선의 류형을 지정한다.

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: st
Enter mline style name or [?]: 사용하려는 다중선의 류형입력

입력할 이름은 현재 다중선류형에 있거나 다중선 서고파일인 "ACAD.MLN"에 정의되여 있어야 한다. "?"는 다중선류형의 목록을 확인할수 있다.

U, Close, ⓐ는 Line 의 추가선택항목과 같다.

5. 단일객체로 직선과 호의 련속선분그리기(PLINE)

단일객체로 직선과 호의 련속적인 선분을 그리며 일정한 두께를 가지는 직선이나 두께가 다른 직선도 그릴수 있다. 마디마디를 부분적으로 편집할수도 있으며 넓은 2 차원 복합선은 안이 채워 진 원이나 가락지모양을 형성할수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Polyline
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: pline

Line 방식에서 추가선택항목

Line 방식에서는 직선적인 복합선을 그린다.

Command: pline

Specify start point:
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

① Close : 시작점과 끝점을 직선으로 련결하면서 닫긴 복합선을 형성하며 지령이 끝난다.

② Halfwidth : 너비를 가지는 복합선을 그릴 때 너비의 반값을 지정한다. 례를 들어 1을 입력하면 그려 지는 너비는 2가 되고 최소너비는 0이 된다. 너비는 항상 중심이 기준이 된다.

Command: pline
Specify start point:
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:h
Specify starting half-width <0.0000>: 0.5 시작너비입력
Specify ending half-width <0.5000>: 1 끝너비입력
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 지령끝

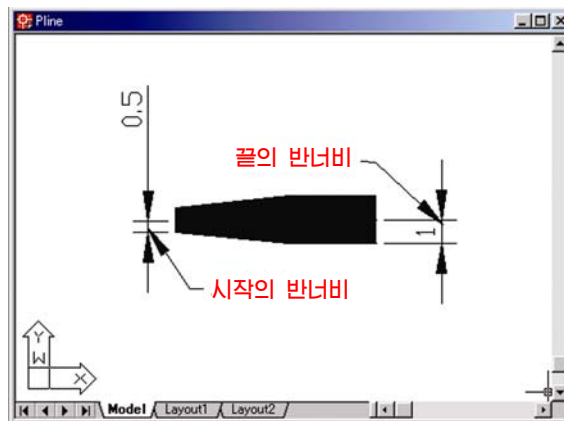



그림 2-2-9. Halfwidth 상태의 복합선

너비를 준 첫 마디는 시작과 너비끝이 지정한 너비로 그려 지지만 다음 마디부터는 끝너비로 일정하게 유지된다.

③ Length : 마지막으로 그린 선분과 같은 각도로 지정한 길이만큼 복합선을 그린다.

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:l
Specify length of line: 적당한 길이를 입력

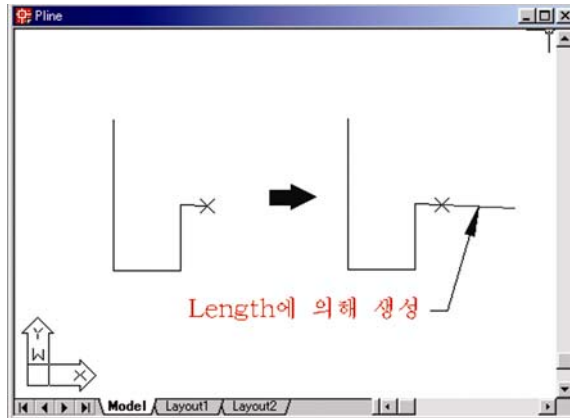



그림 2-2-10. "l"을 실행했을 때

④ Undo : 현재 복합선이 진행중인 가운데서 마지막으로 그린 요소를 거꾸로 지운다.

⑤ Width : 너비를 가지는 복합선을 그릴 때 너비를 지정한다.
너비를 준 첫 마디는 시작너비와 끝너비가 지정한 너비로 그려 지지만 다음 마디부터는 끝너비로 일정하게 유지된다.

⑥ Arc : 복합선을 호로 변경한다.(Arc 방식으로 전환하면서 항상 복합선의 마지막 점이 호의 시작점이 되고 다른 Arc 추가선택항목이 없다면 바로 그전에 그려 진 선의 접선방향으로 그려 진다)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a ⏎

Arc 방식의 리해 및 사용례

① Angle : 시작점을 기준으로 원호각(사이각)을 지정하여 호를 그린다. 정수의 각도는 시계바늘반대방향으로, 부수의 각도는 시계바늘방향으로 호를 그린다.

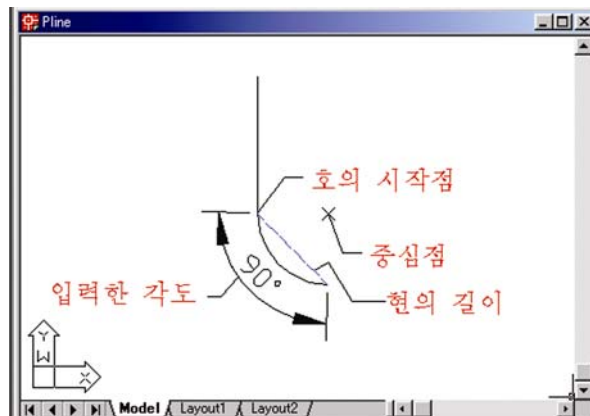



그림 2-2-11. 중심점과 각도를 입력한 경우

[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/
Undo/Width]: a
Specify included angle: 90　　　　　　　　　　각도입력
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]:

이때 호의 끝점 또는 중심점을 입력하는 경우 그리고 반경을 입력하는 경우 호를 그릴수 있다. 그림 2-2-11 은 중심점(Center)을 입력한 경우이다.

Specify included angle: 90　　　　　　　　　　각도입력
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: ce
Specify center point of arc: p1　　　　　　　　중심지정

② Center: 호의 중심점을 지정한다.

이 경우 각도, 현의 길이를 지정하여 호를 그릴수 있다.

현의 길이를 정수로 입력할 경우에는 시작점으로부터 시계바늘반대방향으로, 부수로 입력한 경우에는 시계바늘방향으로부터 입력한 길이를 제외한 호를 그린다.

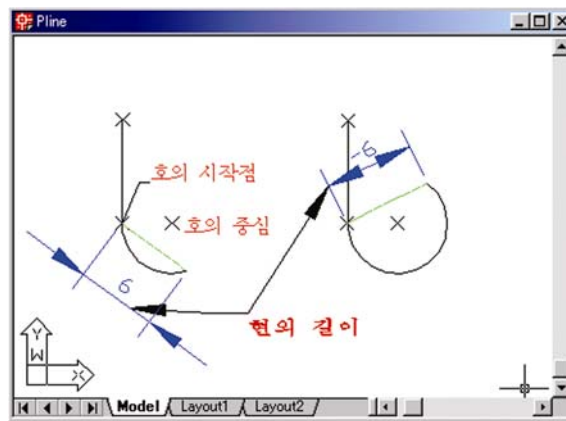



그림 2-2-12. 중심과 현의 길이를 입력한 경우

③ Close: 첫점에 호로 련결이 되고 지령이 끝난다.
④ Direction : 호의 시작점방향을 지정하여 호의 방향을 변경할수 있다.

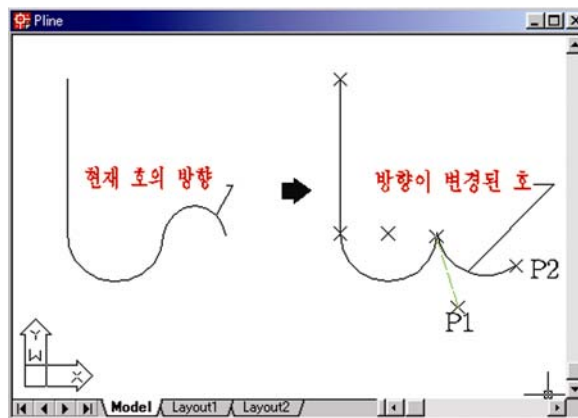



그림 2-2-13. 방향을 지정한 경우

[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/
Undo/Width]: d
Specify the tangent direction for the start point of arc: p1 방향지정
Specify endpoint of arc: p2 끝점지정

⑤ Halfwidth : 두께를 가지는 PLINE 의 호를 그릴 때 너비의 반값을 지정한다.
너비를 준 첫 마디는 시작너비와 끝너비가 지정한 너비로 그려 지지만 다음 마디부터는 끝너비로 일정하게 유지된다.

⑥ Line : 복합선을 LINE 방식으로 전환한다.

[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/
Undo/Width]: l ⏎

⑦ Radius : 호의 반경을 지정하여 호를 그린다.
각도를 리용하거나 또는 끝점을 리용하여 호를 그릴수 있다.

⑧ Second pt : 세 점으로 이루어 진 호를 그리면 현재의 점이 첫번째 점이 되고 두번째, 세번째 점을 지정한다.

[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/
Undo/Width]: s
Specify second point of arc : p1 두번째 점을 지정
Specify end point of arc: p2 끝점지정

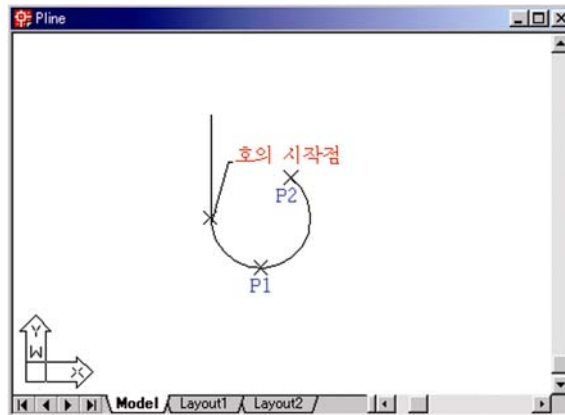



그림 2-2-14. 세 점으로 이루어 진 경우

⑨ Undo: 마지막으로 그린 호의 요소를 취소한다.

⑩ Width: 두께를 가지는 복합선의 호를 그린다.

Arc/Close/Halfwidth/Length/Width/<Endpoint of line>: h
Starting width <1>: 시작너비입력
Ending width <2>: 끝너비입력

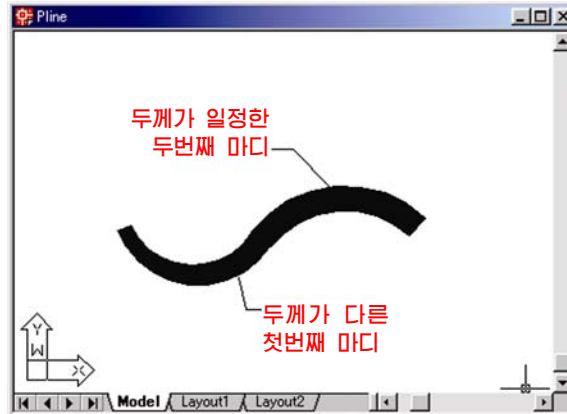



그림 2-2-15. 원호에서의 두께

너비를 준 첫 마디는 시작너비와 끝너비가 지정한 너비로 그려 지지만 다음 마디부터는 끝너비로 일정하게 유지된다.

6. 다각형그리기(POLYGON)

최소 3 개부터 최대 1024 개의 변을 가지며 변의 길이가 같은 다각형을 그리는 지령이다. 그리는 원리는 원을 기준으로 해서 내접하는 방식과 외접하는 2 가지방식이 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Polygon
TOOLBAR: Draw toolbar 의 ⬠
Command line: polygon

지령의 입력형식

Command: polygon	
Number of side <4>:	변의 수를 설정
Edge / <Center of polygon>:	다각형의 중심지정
Inscribed in circle/Circumscribed about circle(I/C):	원의 내접/외접지정

선택사항의 리해 및 사용례

① Inscribed : 원에 내접하는 4 각형을 그린다.

② Circumscribed : 원에 외접하는 다각형을 그린다.

③ Edge : 모서리의 량끝점을 입력하여 다각형을 그린다.

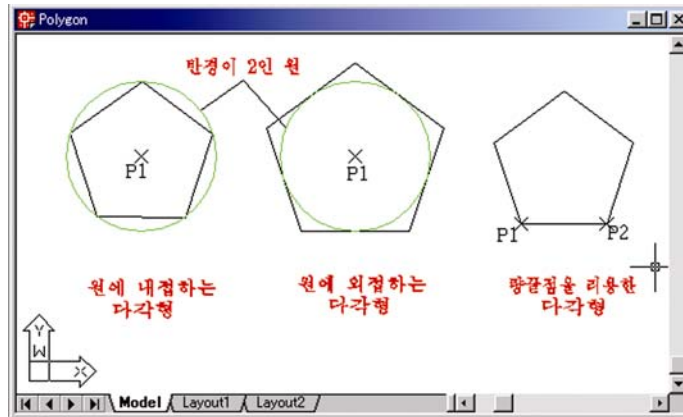



그림 2-2-16. 선택사항에 따르는 다각형

7. 직 4 각형그리기(RECTANG)

직 4 각형을 그리며 대각선의 모서리점을 입력하여 그린다. 두께를 줄수 있고 모죽임, 원호모죽임 등을 한 상태에서 4 각형을 그릴수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Rectangle
TOOLBAR: Draw toolbar 의 ▭
Command line: rectang 혹은 rectangle

선택사항의 리해 및 사용례

Command rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/
Width]: P1 첫번째 모서리지정
Specify other corner point: P2 두번째 모서리지정

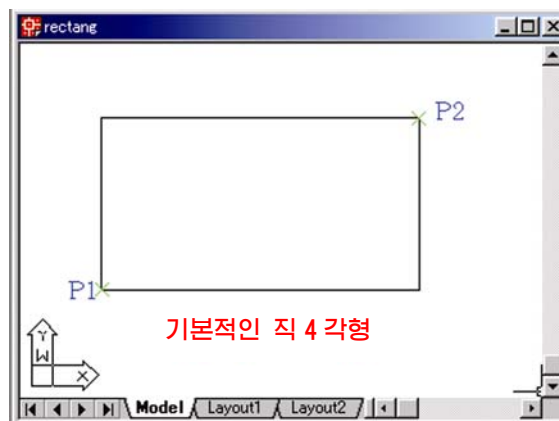



그림 2-2-17. 직 4 각형도형

① Chamfer : 모서리를 지정한 거리만큼 비스듬히 깎아서 4각형을 그린다.

Command: rectang ⏎
Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: c ⏎
First chamfer distance for rectang <0.0000>: 1
Second chamfer distance for rectang <0.0000>: 2
Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: P1
첫번째 모서리지정
Other corner: P2 두번째 모서리지정

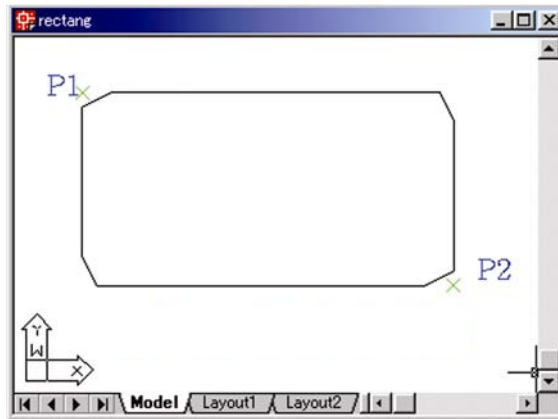



그림 2-2-18. 모죽임된 직4각형

② Elevation : 표고를 지정할수 있다. 일반적인 경우에 대부분의 작업은 XY 평면상 즉 Z가 0인 상태에서 작업하게 되는데 Z 축으로 임의의 높이를 지정하여 작업을 할 때 표고값을 지정할수 있다. Elevation(표고)과 Thickness(두께)에 대해서는 3차원에서 자세히 설명된다.

Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: e

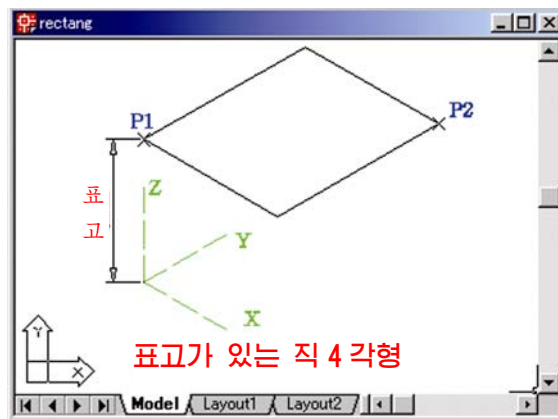



그림 2-2-19. 직4각형에서 표고

Specify the elevation for rectangles <0.0000>: 3
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: p1
첫번째 모서리지정
Specify other corner point: p2 두번째 모서리지정

③ Fillet: 지정한 반경을 리용하여 모서리가 둥글게 4각형을 그린다.

④ Thickness: 두께를 지정할수 있다. 여기서 두께는 XY 평면(Z 는 0) Z 축방향에서 우나 아래로 돌출되는 거리를 의미한다.

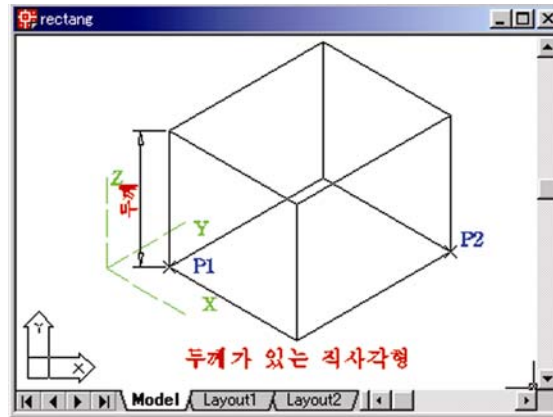



그림 2-2-20. 직 4 각형에서의 두께

Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: t
Specify thickness for rectangles <0.0000>: 3
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: p1
첫번째 모서리지정
Specify other corner point: p2 두번째 모서리지정

⑤ Width

변들이 일정한 너비를 가진 4각형을 그릴수 있다.

FILLMODE 에 의해 속이 빈 형태 또는 속이 찬 형태의 4 각형을 그릴수 있다. FILLMODE 가 적용되는것은 립체, 가락지, 트레이스(두께선) 등이 있다. FILL 지령의 ON 과 FILLMODE 의 1 은 같은 의미이다.

8. 대략그리기(SKETCH)

자유로운 형태의 선을 그리거나 지도의 륜곽 또는 서명 등 불규칙적인 형태 등을 그릴수 있다. 일반적인 그리기지령과는 달리 기록을 별도로 한다는 차이점이 있다.

지령의 입력 방법

Command line: sketch

지령의 입력형식

Command: sketch
Record increment <0.1000>　　　　　　　　레코드증가분을 입력
Pen eXit Quit Record Erase Connect

선택사항의 리해

① Record increment

레코드증가분은 토막(세그멘트)의 길이를 정의하며 작을수록 원활한 형태를 그릴수 있다.

② Pen

펜을 올리거나 내린다. 내려 가 있으면 그릴수 있다.

③ eXit

그려 놓은 림시선을 기록하고 지령이 끝난다.

④ Quit

그려 놓은 림시선을 기록하지 않고 지령이 끝난다.

⑤ Record

그려 진 림시선을 영구선으로 보관하고 기록된 선의 개수를 표시한다. 펜의 위치와는 상관없이 보관한다.

⑥ Erase

림시선의 마지막부분부터 특정한 구간까지 지울수 있다.

⑦ Connect

마지막으로 그려 진 림시선의 끝부분으로 마우스를 움직이면 련속적으로 련결시키며 펜이 내려 져 있는 경우에만 사용할수 있다.

제 2 절. 곡선그리기

AutoCAD 의 기본이 되는 곡선에는 원호(arc), 원(circle), 타원(ellipse) 및 스플라인(spline) 등이 있다. 원은 비교적 그리기가 간단한데 비하여 원호는 다양한 변수가 주어 지므로 그리기가 상당히 복잡할수 있다. 그러므로 이런 곡선을 그리기전에 곡선이 이루어 질수 있는 원리를 잘 리해하고 그리는것이 중요하다.

1. 원호그리기(ARC)

원의 일부분인 《호》를 그리는 지령으로서 기본형태는 세개의 점을 리용한다. 호를 그리는 방법은 크게 2 가지 방법이 있다. 시작점을 먼저 지정하는 방법과 중심점을 먼저 지정하는 방법이 있다. 또한 원호각이나 반경 등을 리용할수 있다. 호의 기본방향은 시작점에서 시계바늘의 반대방향(+)이다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Arc
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: arc

선택사항의 리해 및 사용례

Command: arc
Specify start point of arc or [CEnter]:

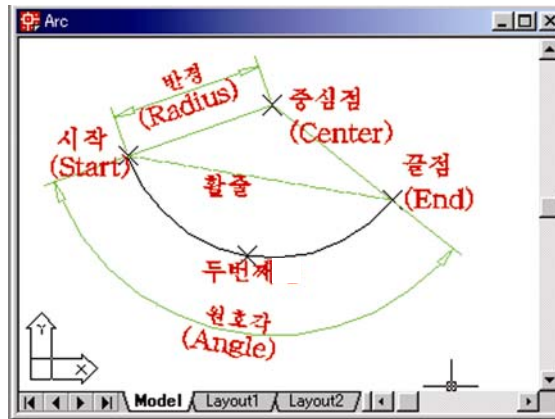



그림 2-2-21. 호를 만드는 변수들

① 3Point : 임의의 세 점을 지나는 호를 그리는 경우에 사용한다.

② St, C, End : 시작점(Start), 중심점(Center), 끝점(End)을 지정하여 호를 그린다.

③ St, C, Ang : 시작점, 중심점, 원호각(Angle)을 지정하여 호를 그린다. 원호각을 입력할 때 주의할 점은 0° 에서 359° 사이의 각도를 입력해야 한다는것이다. 360° 는 원이고 호는 원의 일부분이기때문에 360° 로 입력하면 지령은 실행되지 않는다.
원호각(사이각)을 정수로 입력하는 경우와 부수로 입력하는 경우에는 각각 다르게 그려 진다. 정수의 경우에는 시계바늘반대방향으로, 부수의 경우에는 시계바늘방향으로 호가 그려 진다.

④ St, C, Len : 시작점, 중심점, 현의 길이를 지정하여 호를 그린다.
현의 길이가 정수인 경우에는 시계바늘방향, 부수인 경우에는 시계바늘반대방향으로 호를 그린다.

⑤ St, E, Ang : 시작점, 끝점, 원호각을 지정하여 호를 그린다. 원호각을 정수로 입력하는 경우와 부수로 입력하는 경우에는 각각 다르게 그려 진다. 정수의 경우에는 시계바늘반대방향으로, 부수의 경우에는 시계바늘방향으로 호가 그려 진다.

⑥ St, E, Rad : 시작점, 끝점, 반경을 지정하여 호를 그린다. 반경을 정수로 입력한 경우에는 뾰족각의 호(90° 이내)를, 부수로 입력할 경우에는 무딘각의 호(90° 이상)를 그린다.

⑦ St, E, Dir : 시작점, 끝점, 호의 접선방향(Direction)을 지정하여 호를 그린다.

시계바늘반대방향, 시계바늘방향 그리고 뾰족각, 무딘각을 가리지 않고 호를 그린다.

⑧ Ce, S, End : 중심점(Center), 시작점(Start), 끝점(End)을 지정하여 호를 그린다. St, C, End, 중심과 시작점을 지정하는 순서만 다르고 사용방법은 같다.

⑨ Ce, S, Ang : 중심점, 시작점, 원호각(Angle)을 지정하여 호를 그린다. St, C, Ang, 중심과 시작점을 지정하는 순서만 다르고 사용법은 같다.

⑩ Ce, S, Len : 중심점, 시작점, 중심점, 현의 길이를 지정하여 호를 그린다. St, C, Len, 중심과 시작점을 지정하는 순서만 다르고 사용방법은 같다.
현의 길이가 정수인 경우에는 시계바늘방향으로, 부수인 경우에는 시계바늘반대방향으로 호를 그린다.

2. 원그리기(CIRCLE)

도면요소인 원을 그리는 지령이다. 기본적인 방법은 중심과 반경 또는 직경을 지정하는 6 가지 방법이 있다. 원을 그리다 보면 마우스의 움직임에 따라 가상적인 원이 움직이는것을 볼수 있는데 이러한 동작을 끌기(DRAG)라고 하며 체계변수인 DRAGMODE에 의해 조절이 가능하다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Circle
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: circle

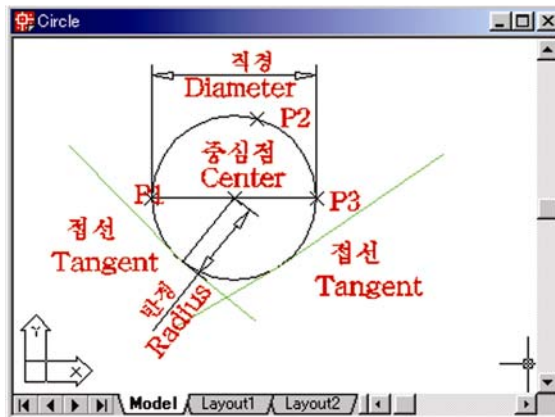



그림 2-2-22. 원을 만드는 변수들

지령의 입력형식

Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter]:

선택사항의 리해 및 사용례

지령행에서 매개의 선택사항을 입력해 가면서 원을 그린다.

① Cen, Rad : 중심과 반경을 리용한 원그리기방법이다.

② Cen, Dia : 중심과 직경을 리용한 원그리기방법이다.

③ 3P : 원을 지나는 세 점을 입력하여 원을 그린다.

④ 2P : 원을 지나는 두 점을 입력하여 원을 그리며 이때 두 점사이의 길이가 원의 직경으로 된다.

⑤ TTR : 두개의 객체에 접하고 지정한 반경으로 원을 그린다.

⑥ Tan, Tan, Tan : 3 개의 객체에 접하는 원을 그린다.

례] 3 개의 객체에 접하는 원그리기

Command: Circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3p
Specify first point on circle: 첫번째 객체지정
Specify second point on circle: 두번째 객체지정
Specify third point on circle: 세번째 객체지정

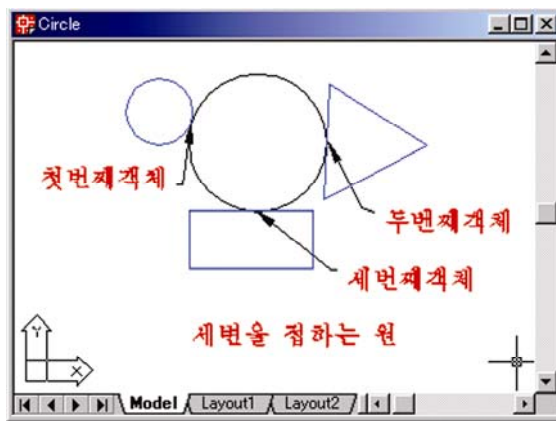



그림 2-2-23. 세 변에 접하는 원

CIRCLE 은 체계변수인 CIRCLERAD 에 의해 이전에 그려 진 원의 반경값이 보관되며 기정값은 “0”이다.

3. 타원그리기(ELLIPSE)

타원이나 타원형의 호를 두 축을 중심으로 하는 방법, 중심과 하나의 축을 리용하여 그릴수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Ellipse

TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: ellipse

지령의 입력형식

Command: ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

선택사항의 리해 및 사용례

① Axis endpoint : 두개의 축을 리용하여 타원을 그린다.

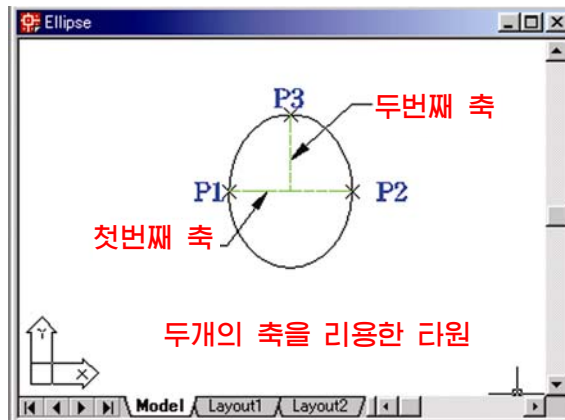



그림 2-2-24. 두개의 축을 리용한 타원

② Center : 타원의 중심점과 하나의 축으로 타원을 그린다.

③ Rotation : 첫번째 축을 장축으로 하여 원을 회전시킨 각도로 타원을 그린다. 값이 클수록 길죽한 타원을 그리게 된다. 값이 "0"이 되면 회전하지 않은 원 즉 완전한 원을 그리게 된다. 그렇다고 해서 90° 까지 돌려서 완전한 직선을 만들수는 없다. 회전가능한 범위는 0° 에서 89.4° 이다. CD-ROM 과 같은 둥근 물체를 정면에서 보면 원으로 보이지만 약간 기울여서 보면 타원처럼 보이는 원리를 리용한것이다.

④ Arc : 타원형의 호를 그리며 기본적인 방법으로 타원을 그린후 호가 시작된 부분과 끝을 지정함으로써 타원형의 호를 그린다.

Command: ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: a 호를 지정
Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: P1 지정
Specify other endpoint of axis: P2 지정
Specify distance to other axis or [Rotation]: P3 지정
Specify start angle or [Parameter]: 시작각도지정

Specify end angle or [Parameter/Included angle]: 끝각도지정
각도를 입력할 때에 첫번째 축의 첫번째 점을 기준으로 해서 시계바늘반대방향으로 타원의 호가 그려 지는데 정수의 각도인 경우에는 주어 진 각도로 다 그려 지고 부수인

경우에는 360° 에서 입력한 각도를 뺀 나머지각도만큼 그려진다는것을 주의해야 한다.

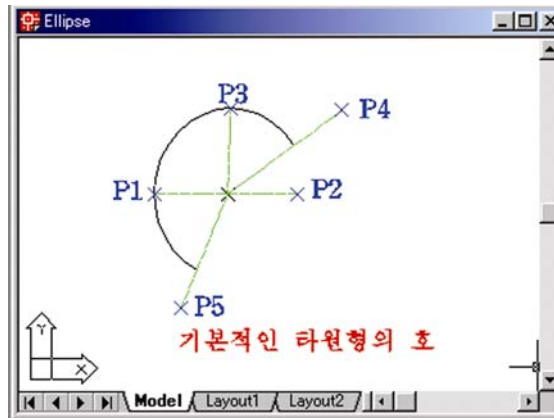



그림 2-2-25. 타원형의 호

- Includes : 원호각(사이각)을 입력하여 호를 그린다.
- Parameter : 매개 변수는 시작각도와 같은 입력을 요구하는데 매개 변수는 복잡한 매개 변수식벡토르방정식을 사용하여 타원형의 호를 그린다.

*** 타원형의 복합선그리기 ***

타원형의 복합선을 그리기 위해서는 체계변수 PELLIPS 를 리용할수 있다. 체계변수값이 1 인 경우에는 타원형의 복합선으로 그려 지고 0 은 기정값으로서 일반적인 타원형을 그린다. 타원형의 복합선상태에서는 복합선을 편집하는 Pedit 지령으로 편집이 가능하게 된다. 또한 1 인 경우에는 타원형의 호를 그릴수 없다.

4. 스플라인그리기 (SPLINE)

지정한 점들을 지나는 원활한 곡선을 그리는 지령으로서 불규칙적인 형태의 모양을 요구하는 작업 즉 지형지물이나 등고선 등을 그릴 때 유용하게 사용된다. 2D 나 3D 의 원활한 곡선도 그릴수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Spline
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: spline

지령의 입력형식

Command: spline
Specify first point or [Object]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: spline
Specify first point or [Object]:

①Close : 첫점과 끝점을 직선으로 련결하면서 닫긴 스플라인을 형성하고 지령이 끝난다.

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: c
Specify tangent:

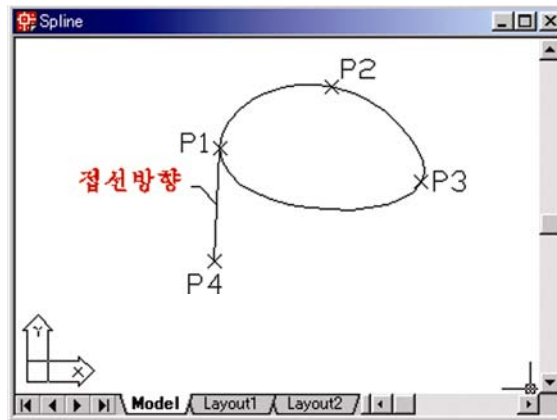



그림 2-2-26. 기본적인 스플라인

② Fit tolerance : 현 스플라인의 맞춤공차를 변경한다. 공차는 사용자가 지정하는 맞춤점스플라인을 얼마나 가까이 맞출것인가를 참고하고 공차가 0 이면 스플라인은 입력한 점들을 지나고 이 값이 작을수록 입력한 지점에 가깝게 스플라인을 그린다.

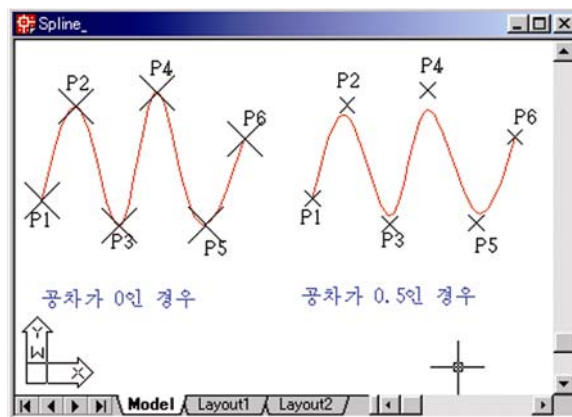



그림 2-2-27. 공차에 따르는 스플라인

③ Object : PLINE 을 편집하는 PEDIT 의 "SPLINE-FIT"에 의해 곡선화된 복합선을 단일스플라인으로 변경한다. PEDIT 의 자세한 내용은 PEDIT 를 참고한다.

제 3 절. 객체를 속칠하기

단순한 선이나 곡선외에도 속이 찬 객체를 그릴수 있다. Solid 지령을 리용하여 단색의 속이 찬 다각형을 그리거나 trace 지령을 리용하여 두께를 가지는 직선을 그릴수 있다. 또한 dount 지령을 리용하여 고리모양의 두께를 가진 원을 그릴수 있다. 이러한 속이 찬 객체를 fillmode 체계변수를 리용하여 속을 채울수도 있고 비울수도 있다.

1. SOLID 지령

단색으로 속이 채워 진 다각형을 그린다. FILL 지령의 "ON/OFF"에 의해 안을 채우거나 비운다. 그려 진 도형도 현재 FILL 상태의 작용을 받는다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surfaces ➡ 2D Solid
TOOLBAR: Surfaces toolbar 의
Command line: solid

지령의 입력형식

Command: solid
Specify first point:
Specify second point:
Specify third point:
Specify fourth point or <exit>:
Specify third point:

선택사항의 리해 및 사용례

입력하는 점의 순서에 따라 완성되는 립체의 형태가 다르게 그려 질수도 있다. 례를 들어 4 개의 점을 리용하는 경우 세번째 점과 네번째 점을 어디로 지정하는가에 따라 삼각형이 련결되여 있는 형태 또는 4 각형의 형태로 결정된다.

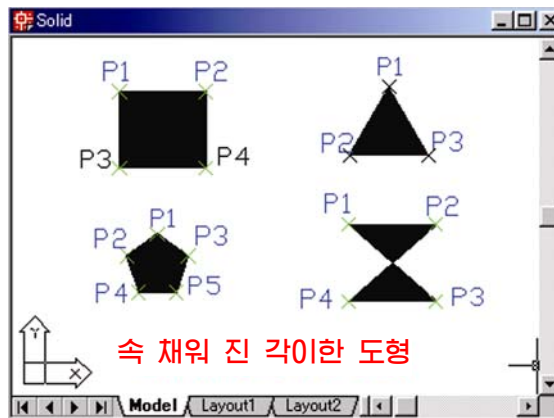



그림 2-2-28. 점번호에 따르는 채색된 도형 (점번호를 잘 볼것)

2. TRACE 지령

일정한 두께를 가지는 직선을 그릴 때 사용하는 지령으로서 안을 채울수도 있다. 수정이나 편집이 되지 않는다. 끝점은 항상 중심선에 있으며 마디의 끝부분은 마디사이의 정확한 련결을 위해 비스듬히 깎여 있다. 일반선(Line)과 다른 점은 두께가 있다는 점 이외에 한 점을 더 지정해야 한다. 즉 한 마디를 그리기 위해서 세 점을 입력해야 한다.

지령의 입력방법

Command line: trace
Command: trace ⏎
Specify trace width <0.050>:　　　　트레이스의 너비지정

지령의 입력형식

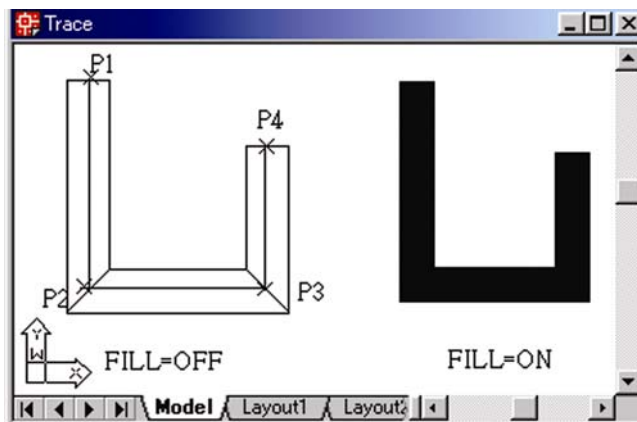



그림 2-2-29. Trace(두께선)의 례

Command: trace
Specify trace width <20.0000>: 10
Specify start point:
Specify next point:
Specify next point:
Specify next point:
Specify next point:

3. DONUT(가락지)지령

안이 채워 진 원이나 링을 그릴 때 사용하는 지령이며 가락지는 너비가 있는 닫겨진 복합선이기때문에 복합선을 편집하는 Pedit 를 사용할수 있다. Explode 를 사용하여 2개의 호로 변환할수도 있으나 이때 너비가 있는 경우에는 너비가 0으로 환원된다. Fill 방식에 의해서 속이 채워 지거나 빈 상태를 조종할수 있다.

지령의 입력방법

Command: donut

지령의 입력형식

Command: donut
Specify inside diameter of donut <8.0000>:

선택사항의 리해 및 사용례

① 일반적인 가락지의 형태

Command: DONUT
Specify inside diameter of donut <8.0000>:
Specify outside diameter of donut <10.0000>: 14
Specify center of donut or <exit>:

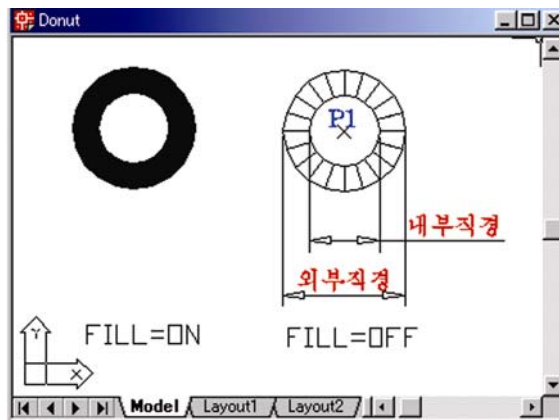



그림 2-2-30. 가락지의 례

② 가락지로 속이 찬 원과 빈 원그리기

내부직경이 0 인 경우에는 속이 찬 원을, 내부직경과 외부직경이 같은 경우에는 속이 빈 원을 그린다.

Explode 지령을 사용하여 2 개의 호로 변환할수도 있으나 이때 너비가 있는 경우에는 0 으로 환원된다.

제 3 장. 객체편집

AutoCAD 에서는 도면의 객체를 다양한 방법으로 선택하고 편집한다. 이 장에서는 각 객체의 편집에 앞서 편집할 객체를 선택하는 다양한 방법을 익히고 선택된 객체를 옮기고 복사하고 지우는 등의 작업과 GRIP 를 리용한 객체의 편집, 여러 객체의 동시편집, 모죽임, 원호모죽임 및 객체의 분할과 같이 일반적인 객체의 길이와 크기, 각도, 두께 등의 편집을 통해 보다 정확한 객체를 만드는 방법에 대하여 본다. 또한 점을 리용하여 객체를 정확하게 분할하여 편집하는 방법과 객체의 색, 도면층, 선류형, 두께, 선굵기 등의 속성을 변경하는 방법에 대해서도 본다.

마지막으로 객체를 선택하고 편집지령을 주는 방법, GRIP 점을 리용한 편집방법에 대하여 취급한다.

제 1 절. 객체선택

객체를 편집하기 위해서는 편집할 객체를 선택해야 한다. 객체선택은 편집지령을 하기전이나 편집지령을 하고 난뒤에 선택할수도 있다. 여기에서는 객체의 다양한 선택방법에 대하여 취급한다.

1. 도면요소의 선택

편집지령을 사용할 때 대상을 선택할수 있는 방법들이다. 어떤 객체를 편집할 때 그 대상을 먼저 선택하고 편집지령을 실행할수도 있고 편집지령을 실행한 후에 대상을 선택할수도 있다.

1) 편집지령전의 객체선택

SELECT 지령은 편집지령실행전에 대상객체를 선택하는 방법으로서 다음의 여러가지 객체를 선택하는 방법을 리용한후 편집지령에서 사용할수 있다. 이와 비슷한 방법으로 GRIP 지령이 있다.

Command: select
Select objects: 1 found　　　객체를 선택한다.
Select objects:　　　더이상 선택할것이 없으면 Enter 건을 누른다.
Command: move
Select objects: p　　　SELECT 에서 먼저 선택해 놓은 객체들이 선택된다.

2) 편집지령후의 객체선택

다음의 선택사항들은 “Select objects:”라는 통보문이 나타나는 모든 편집지령에서 사용할수 있다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: select
Select objects:
Invalid selection
Expects a point or
Window/Last/Crossing/BOX/ALL/Fence/WPolygon/CPolygon/Group/
Add/Re`/Multiple/Previous/Undo/AUto/SIngle
Select objects:

① 기본선택방법

마우스나 수자화입력장치로 도면요소들을 하나씩 선택한다.

② Window

실선의 4 각형를 리용하여 그 도형에 완전히 포함되는 객체를 선택한다. 대각이 되는 두개의 지점을 지정하여 4 각형을 그린다.

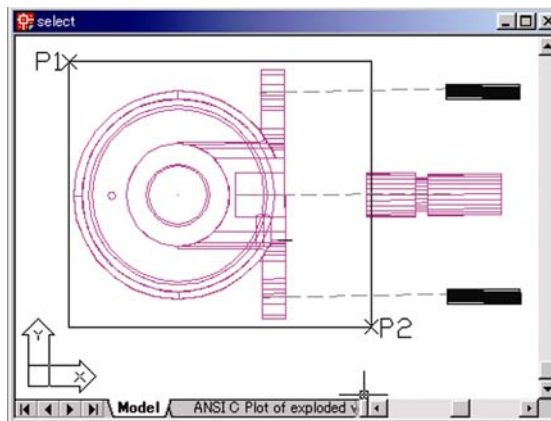



그림 2-3-1. Window 를 리용한 선택

③ Last

제일 마지막에 그려 진 요소가 선택된다. 특히 겹쳐 진 부분이나 선택하기 힘든 객체에서 아주 유용하게 사용된다.

④ Crossing

점선의 4 각형안에 완전히 포함되거나 걸치는 객체를 선택한다. 대각이 되는 두개의 지점을 지정하여 4 각형을 그린다.

＊ 끌기방향에 따른 Window 와 Crossing 의 부분 ＊

Window 와 Crossing 으로 선택할 때 W, C 를 직접 입력하여 선택할수도 있지만 아무런 입력이 없이 왼쪽으로부터 오른쪽으로 4 각형을 그려서 선택하면 Window 가 되고 그 반대로 오른쪽부터 왼쪽으로 4 각형을 그려서 선택하면 Crossing 이 된다. 다음의 추가선택항목에서 다시 설명이 된다.

⑤ BOX

두 점에 의해 지정된 직 4 각형 내부에 있는 객체나 걸치는 모든 객체를 선택한다. 즉 Window 와 Crossing 을 합한 기능으로서 첫 점을 기준으로 마우스를 왼쪽으로 이동하면 Crossing, 오른쪽으로 움직이면 Window 가 된다.

⑥ ALL

화면에 그려 진 모든 도면을 선택한다. 도면층에서 자세히 설명하겠지만 off 된 층의 객체는 선택되지만 Freeze 된 층의 객체는 All 을 사용해도 선택되지 않는다.

⑦ Fence

점선의 울타리를 리용하여 울타리에 걸치는 모든 도면요소를 선택한다.

⑧ WPolygon

다각형에 완전히 포함된 요소만 선택하는데 다각형이 서로 교차해서는 안된다.
Undo 를 선택하면 마지막점이 취소된다.

⑨ CPolygon

다각형에 걸쳐 지거나 포함된 요소를 선택하는데 다각형이 서로 교차해서는 안된다.

⑩ Group

그룹별로 선택할수 있다.

⑪ Add

REMOVE 실행중 추가로 선택할 때 사용한다.

⑫ Remove

선택되였던 객체를 선택에서 제외시킨다.

⑬ Multiple

대상을 선택할 때 많은 대상이 선택되며 선택과정이 빠르게 진행된다.

⑭ Previous

이전에 선택되였던것을 다시 선택한다.

⑮ Undo

선택된 객체를 거꾸로 선택을 취소한다.

⑯ AUto

기본선택사항이며 BOX 의 기능을 리용할수 있다.

⑰ Single

어떤 객체를 한번만 선택하고 지령이 실행되거나 또는 끝난다.

＊ 선택된 객체의 강조(HIGHLIGHT) ＊

선택된 객체는 점선으로 강조된다. 체계변수 HIGHLIGHT 는 이러한 선택 객체의 강조를 조절할수 있다. 변수값이 0 이 되면 객체를 선택해도 강조되지 않는다.

Command: highlight
Enter new value for HIGHLIGHT <1>:　　변수값입력

＊ 객체선택칸의 크기조절 ＊

객체를 선택하려는 경우에는 객체선택표적(PICKBOX)이라는 작은 칸을 리용하여 선택하려는 대상을 칸에 걸치게 하고 마우스를 누르면 선택된다. 또한 PICKBOX 의 크기도 조절가능하다.

Command: pickbox ⏎

2. 신속선택(Quick Select)

신속선택을 리용하면 지정한 려과조건을 기준으로 신속하게 객체를 선택할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Quick Select
Command line: qselect

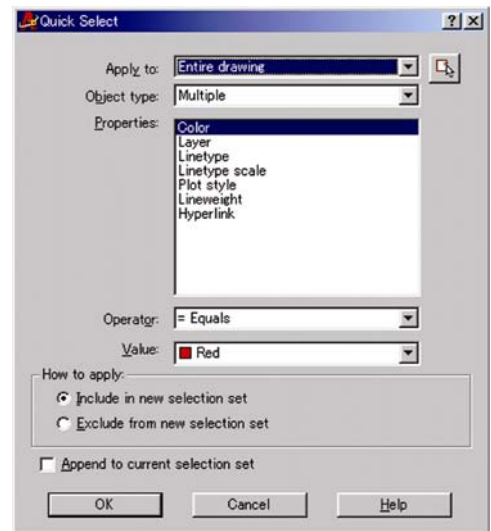
선택사항의 리해 및 사용례

① Apply to

려과조건을 기준으로 현재 작업중인 전체 도면에서 찾을것인가, 현재 선택된 조에서 찾을것인가를 결정한다. 현재 선택된 조가 있다면 Current selection 이 기본값이 되고 아무것도 선택되지 않았다면 Entire drawing 이 기본값이 되며 Current selection 을 선택할수 없다. Select object 단추를 리용하여 객체를 선택할수 있다.

그림 2-3-2. [Quick Select]대화칸

② Select objects

객체선택단추를 누르면 림시적으로 Quick Select 대화칸이 닫기고 객체를 선택할수 있도록 한다. 그리고 Enter 건을 누르면 다시 Quick Select 대화칸으로 되돌아 오며 AutoCAD 는 Apply to 에 Current Selection 을 자동적으로 설정한다. 맨 아래쪽의 Append to current Select Set 가 설정되여 있으면 Select Object 를 사용할수 없다.

③ Object type

려과(선별)에 적용할 객체의 류형(선, 원, 원호 등)을 설정한다. 기본값은 “Multiple”이다. 선택된 조가 존재하지 않는다면 일단 도면안에 있는 모든 류형을 표시한다. 선택된 조가 존재한다면 선택된 객체의 객체류형만을 표시한다.

④ Properties

려과에 적용할 객체의 속성(색, 층, 선류형, 배률, 작도류형, 선굵기, 하이퍼련결)을 설정한다. Properties에 정의된 순서에 따라 속성의 정렬(알파베트 혹은 분류순서)을 결정하고 이곳에서 선택된 류형이 Operator Value값을 결정한다.

⑤ Operator

려과의 범위를 결정한다. 가능한 속성값이 표시되며 이곳에서 선택할수 있고 아니면 직접 값을 입력할수도 있다.

⑥ How to apply

적용할 범위를 새로운 선택조에 포함할것인가 하는 여부를 결정한다. 현재 선택된 조에 객체를 덧붙이려면 “Include in new selection set”를 선택하고 현재 선택된 조에서 제외하기 위해서는 “Exclude from new selection set”를 선택한다.

⑦ Append to current select set

현재 선택조에 추가할것인가를 결정한다.

부분적으로 열린 도면의 경우에는 신속선택의 경우 올려 져 있지 않은 객체는 선택할수 없다.

3. 객체선택을 전용화하기

이 지령은 선택방식, 선택칸의 크기 등 객체를 선택할수 있는 방법을 변경한다. Options 대화칸의 Selection 표쪽을 사용하거나 ddselect 지령을 리용한다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Options ➡ Seletion 표쪽
Command line: ddselect

① Selection Modes

객체선택과 관련된 선택사항들을 변경할수 있다.

Noun/verb selection : 선정시 편집지령전에 객체를 선택하고 해당한 편집지령을 실행할수 있고 그렇지 않은 경우에는 편집지령후의 “Select Object:”부분에서 객체를 선택할수 있다. 선택된것들은 GRIP 형태로 강조된다. 체계변수인 PICKFIRST 를 리용하여 조절할수도 있다.

Command:	Command 상태에서 2개의 객체를 선택한다.
Command: move ⏎	선택후 move 지령을 실행한다.
2 found	
Specify base point or displancement:	

지령후에 미리 선택한 객체수가 나오고 다음 지령으로 바로 실행된다.

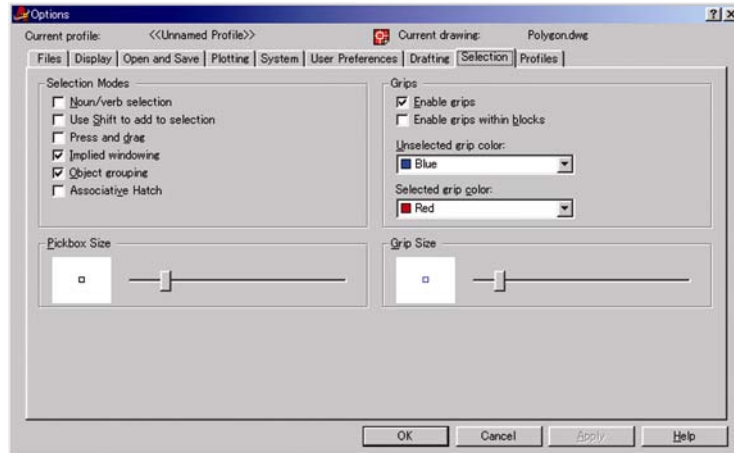



그림 2-3-3. Options 대화칸의 Selection 표쪽

• Use Shift to add to selectioon : 선정되여 있는 경우에는 하나의 객체만 선택하는 방식에 의해 선택한후 즉 선택칸을 리용해서 하나하나 선택하는 경우에는 먼저 선택되였던것은 취소되고 현재 선택된것만 강조된다. 계속 추가할 경우에는 Shift 건을 누른 상태에서 선택하면 계속 추가할수 있다. 체계변수인 PICKADD 를 리용하여 조절할수도 있다.

• Press and drag : Window 나 Crossing 을 리용하여 객체를 선택할 때 끌기방법을 조절한다. 선정되여 있는 경우에는 첫 점을 지정하고 마우스단추를 누른상태에서 마우스를 움직여 두번째 점을 지정해야 한다. 체계변수인 PICKDRAG 를 리용하여 조절할수도 있다.

• Implied windowing : 객체를 선택하는 SELECT 의 "AUTO"의 사용여부를 결정한다. 객체의 외부의 점을 선택했을 때 도면의 선택창문을 초기화시킨다. 선택창문을 왼쪽에서 오른쪽으로 그리면 창문경계내에 포함된 객체만 선택된다. 선택창문을 오른쪽에서 왼쪽으로 그리면 창문경계에 걸쳐 진 객체들도 선택된다.

체계변수인 PICKAUTO 를 리용하여 조절할수도 있다.

선정되여 있지 않은 경우 Crossing 선택은 점선, Window 선택은 실선의 4 각형으로 표시된다.

• Object grouping : 그룹화되여 있는 객체를 그룹별로 선택할것인가, 하나의 객체씩 선택할것인가를 조절한다. 선정되여 있는 경우에는 그룹을 선택하지만 그렇지 않은 경우에는 하나의 객체씩 선택한다. 체계변수인 PICKSTYLE 을 리용하여 조절할수도 있다.

• Associative Hatch : 해치를 선택할 때 그 해치의 경계가 되는 객체도 함께 선택할것인가를 결정한다. 보다 자세한 내용은 BHATCH 지령을 참고한다. 체계변수인 PICKSTYLE 을 리용하여 조절할수도 있다.

② Pickbox Size

AutoCAD 선택칸의 크기를 조절한다. 기본적인 크기는 3pixel 이며 유효한 값의 범위는 0 에서 20 까지이다. 미끄름조절기를 리용하면 선택칸의 크기를 조절한다. 체계변수인 PICKBOX 를 리용하여 조절할수도 있다.

제 2 절. 객체편집

1. 객체의 이동과 크기조절

AutoCAD 2000 은 매우 다양한 편집지령을 지원하고 있는데 여기에는 객체를 이동시키거나 크기를 조절할수 있는 지령들에 대해서 알아 보자.

1) 객체이동

자리를 이동하려는 객체를 현재 위치에서 크기를 변화시키지 않고 이동시키는데 사용되는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Move
TOOLBAR: Modify toolbar 의 ✥
Command line: move

선택사항의 리해 및 사용례

Command: move
Select objects: 1 found
Select objects:
Specify base point or displacement: 7,4
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

① 변위(displacement)를 리용한 이동

다음의 그림은 선택한 객체를 입력한 X, Y 의 값만큼 이동시키는것이다.

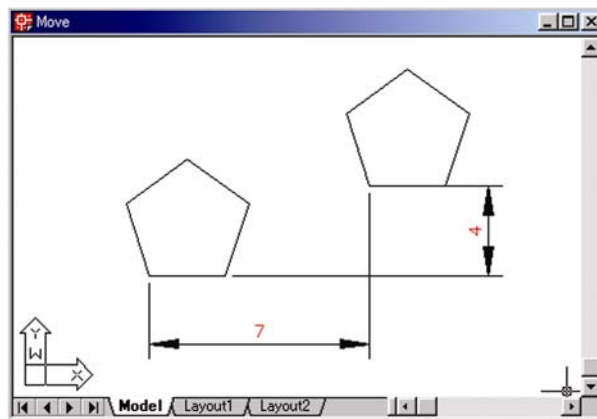



그림 2-3-4. 변위를 리용한 이동

② 기준점을 리용하는 이동

아래의 그림은 선택한 객체를 기준점으로부터 이동거리를 입력시켜 이동시키는 경우이다. 이동거리는 첫 점과 둘째 점을 잇는 가상의 한 선이 있다고 할 때 그 가상선의 길

이를 의미한다. 절대자리표 또는 상대자리표를 리용하여 입력할수 있다.

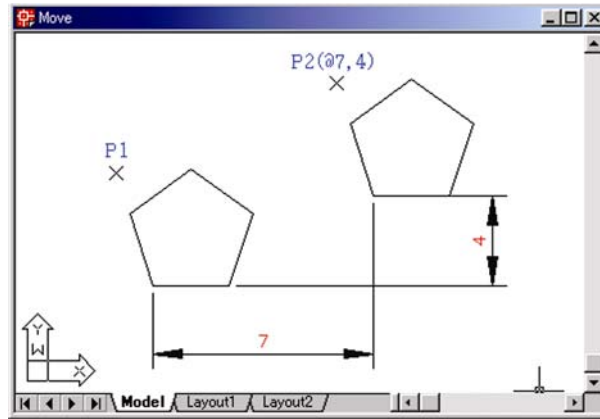



그림 2-3-5. 기준점을 리용한 이동

례를 들어 기준점으로 20, 10 의 지점을 지정한 다음 Second Point 를 지정하지 않고 Enter 를 입력하면 객체는 20, 10 의 값만큼 이동하게 된다.

2) 객체의 회전(ROTATE)

도면의 한 부분 또는 전체를 지정된 기준점을 중심으로 일정한 각도를 회전시킨다. 이때 회전각을 입력하거나 유표를 끌어서 회전각을 정하거나 기준에 대하여 요구된 각도를 입력해도 된다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Rotate
TOOLBAR: Modify toolbar 의 ↻
Command line: rotate

선택사항의 리해 및 사용례

Specify base point:
Specify rotation angle or [Reference]: 90

① Base point

객체를 회전시킬 회전중심축을 지정한다.

② Rotation angle

회전하려는 각도를 입력한다. +의 각도는 시계의 3 시방향(0°)을 기준으로 시계바늘의 반대방향으로, -의 각도는 시계바늘방향으로 회전된다.

③ Reference

참조각 즉 임의의 현재의 각도를 리용하여 이 각도에 대한 상대적인 각도를 입력하며 객체를 회전시킨다.

례]
Command: rotate
Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects: 회전시킬 객체선택
Select objects: 객체선택끝
Specify base point: 기준점지정
Specify rotation angle or [Reference]: 90 회전각도 입력

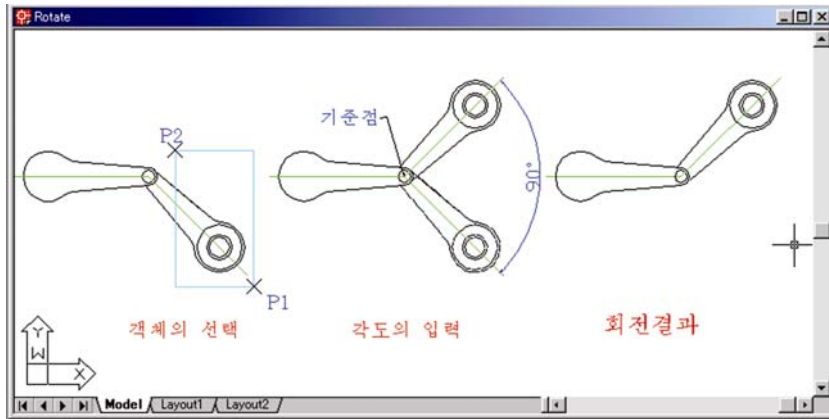



그림 2-3-6. 객체의 회전

부수의 각도를 입력할 경우에는 시계바늘방향으로 회전하게 된다.

3) 객체의 크기조절(SCALE)

객체의 크기를 바꾸는데 사용하는 지령이다. 크게 확대하거나 축소할 때 사용한다. X, Y, Z의 크기를 따로 따로 조절할수 없다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Scale
TOOLBAR: Modufy toolbar 의
Command line: scale

선택사항의 리해 및 사용례

Specify base point:
Specify scale factor or [Reference]: 2

① Base point

객체의 크기를 조절하기 위한 기준점을 지정한다.

② Scale factor

척도의 비률을 지정한다. 1보다 클 때는 확대, 작을 때는 축소가 된다.

③ Reference

참조크기 즉 임의의 현재의 크기를 리용하여 이 크기에 대한 상대적인 크기를 입력하여 객체의 크기를 조절한다.

다음의 그림은 원을 확대, 축소한것을 보여 준다.

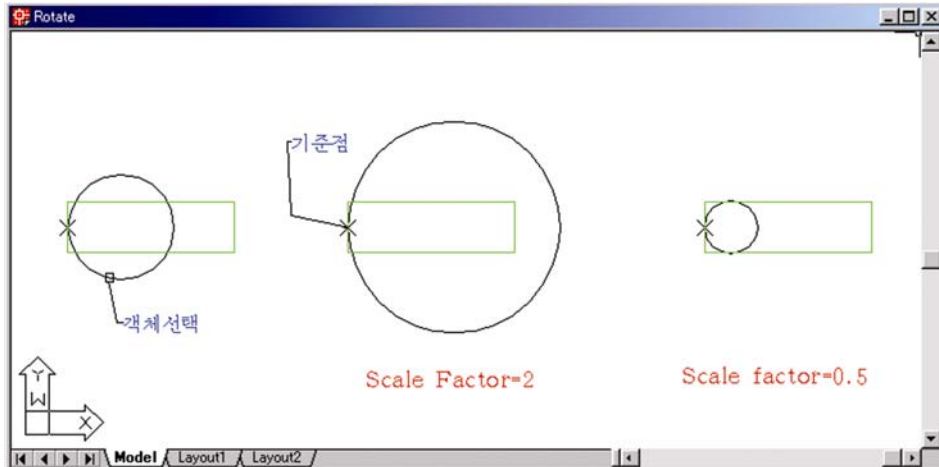



그림 2-3-7. 원의 확대와 축소

4) 객체의 신축(STRETCH)

객체를 이동하거나 크기를 변화시키려고 할 때 리용하는 지령이다. 객체는 반드시 교차(Crossing)나 교차다각형(CrossingPolygon)을 리용하여 선택해야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Stretch
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: stretch

선택사항의 리해 및 사용례

Command: stretch
Specify base point or displacement:
이동시킬 객체의 기준점이나 이동거리 입력
Specify second point of displacement: 기준점으로 부터의 거리입력

① 변위(displacement)를 리용한 STRETCH

다음의 례는 선택한 객체를 입력한 X, Y 의 값만큼 이동시키는것이다.

Command: stretch
Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...
Select objects:
Specify opposite corner: 반드시 Crossing 선택을 리용하여 객체를 선택
Select objects:

Specify base point or displacement:　　이동거리입력
Specify second point of displacement:⏎

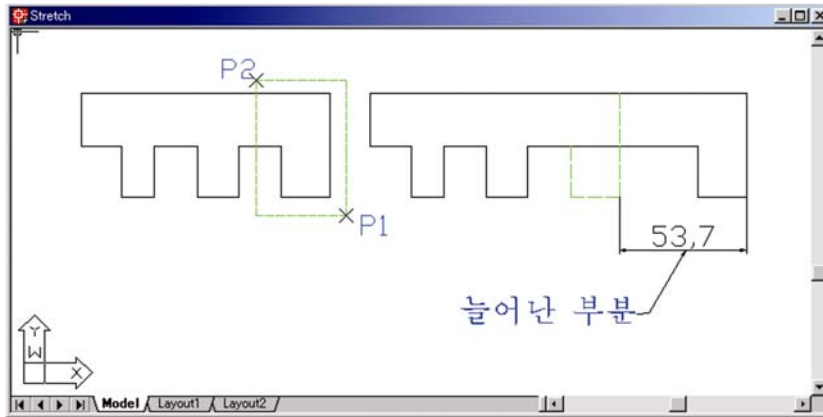



그림 2-3-8. 변위를 리용한 신축

② 기준점을 리용하는 신축

선택한 객체를 기준점으로부터 이동거리를 입력하여 이동한다. 이동거리란 첫 점과 둘째 점을 잇는 가상의 선이 있다고 할 때 그 가상선의 길이를 의미한다. 절대자리표 또는 상대자리표를 리용하여 입력할수 있다.

STRETCH 는 선택한 객체에 따라 다른 결과가 나오기도 한다. 선, 호, 립체, 트레이스, 복합선은 창문안에 완전히 들어 가는 부분만 이동하고 바깥쪽에 있는 객체는 고정된다. 또한 문자, 블로크, 원은 중심점이나 삽입점이 창문안에 들어 갈 때만 이동된다.

5) 객체의 길이조절(LENGTHEN)

객체의 길이와 호의 원호각을 바꾸어 주는 기능을 가지는 지령이다. 닫겨 진 객체에는 영향을 미치지 않고 SPLINE 은 길이를 줄이기는 하지만 늘이지는 못한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Lengthen
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: lengthen

지령의 입력형식

Command: lengthen
Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: 선택사항입력

선택사항의 리해 및 사용례

① DElta

선택된 지점의 가까운 끝점에서부터 주어 진 길이, 각도만큼 조종한다.

례] 거리를 리용하는 경우
Command: lengthen
Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]:
Current length: 63.6655
Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: de
Enter delta length or [Angle] <0.0000>: 20
Select an object to change or [Undo]:

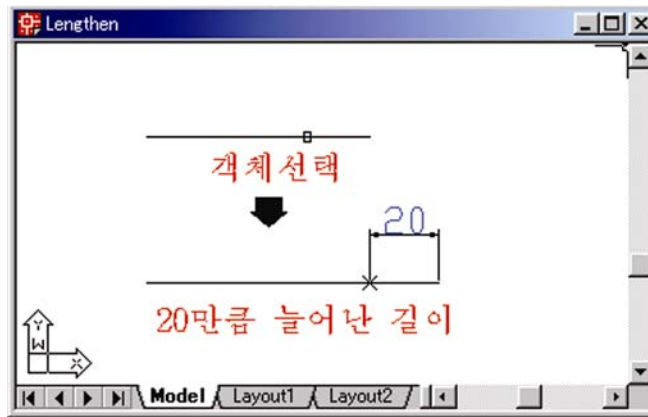



그림 2-3-9. Delta 에서 거리를 리용하는 례

각도를 리용할수도 있다. -의 각도를 입력하는 경우에는 입력한 각도만큼 줄인다. Undo 는 가장 마지막의 변경된 길이를 취소한다.

② Percent

선택한 대상의 길이(각도)를 100%로 해서 주어 진 길이, 각도만큼 조종한다.즉 100 을 기준으로 해서 50 은 축소를 의미한다.

③ Total

선택한 객체의 길이(각도)를 절대길이(각도)로 조종한다.

④ DYnamic

끌기방식을 사용하여 선택대상을 조종한다. 한쪽 끝점은 항상 고정되여 있고 지정한 점에서 가까운 점을 끌어서 길이나 각도를 생성시킨다. 끌기방식이라는것은 편집지령에서 선택한 객체가 마우스의 움직임에 따라 동적으로 화면에 나타나는것을 의미한다.

선의 경우에는 마우스의 움직임에 따라 가상의 선이 늘어 났다 줄었다하는것을 볼수 있는데 이러한 선은 《고무줄(모양)선(Rubber Band Line)》이라고 하고 이 선의 동적인 움직임 등을 끌기방식이라고 할수 있다.

2. 객체의 지우기와 복사

객체를 복사하는 방법은 임의의 위치에 복사하는 경우도 있지만 정확한 기준선에 대하여 거울처럼 반사시키는 경우나 일정한 간격을 두고 련속적으로 복사하는 경우 그리고 렬과 행의 간격으로 배렬하거나 특정한 한 점을 기준으로 원형으로 배렬하는 등의 방법이 있다.

1) 객체지우기(ERASE)

도면의 객체를 지울수 있다. 객체를 하나씩 지울수도 있고 여러개의 객체를 동시에 지울수도 있다. 여러개의 객체를 선택하는 방법은 《객체선택하기》를 참고한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Erase
TOOLBAR: Modufy toolbar 의
Command line: Erase
축소차림표 : 객체를 선택하고 마우스오른쪽단추를 찰칵하여 "Erase"를 선택한다.

2) 객체의 복사(COPY)

도면상의 객체를 하나 또는 여러개 복사할수 있는 지령이다. Move 지령과 비슷한 지령이지만 Move 지령과는 달리 원본을 남겨 두고 복사본을 생성하며 복사한 객체는 원래의 객체와 같은 방향 및 척도를 유지한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Copy
TOOLBAR: Modufy toolbar 의
Command line: copy

지령의 입력형식

Command: copy
Specify base point or displacement, or [Multiple]:

선택사항의 리해 및 사용례

- Specify base point or displacement :
  복사하려는 객체의 기준점이나 복사거리를 입력한다.
- Multiple : 한번에 여러개의 복사본을 생성할수 있다.
- Specify second point of desplacement or <use first point as displacement>:
  복사하려는 객체의 기준점으로부터의 거리값을 입력한다.

"Specify base point displacement"를 바로 입력하는가 또는 "Multiple"을 선택하는가에 따라 단일복사를 하는가 다중복사를 하는가가 결정된다. 2차원이나 3차원에서 모두 사용할수 있다.

례] 변위를 리용한 복사(그림 2-3-10)
Command: copy
Select objects: 1 found 복사할 객체선택
Specify base point or displacement, or [Multiple]: 기준점입력
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:
두번째점 또는 거리입력

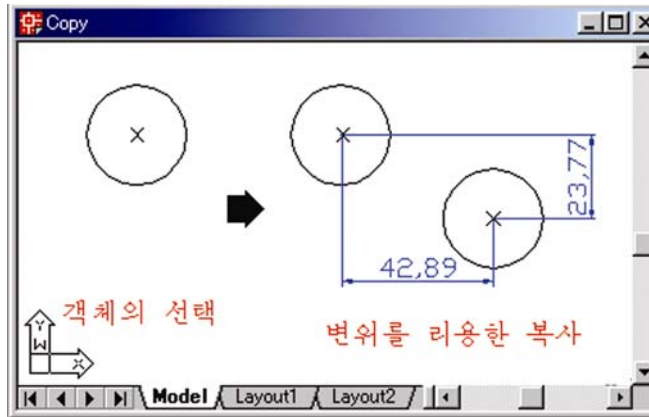



그림 2-3-10. 변위를 리용한 복사

3) 객체대칭(MIRROR)

선택한 객체를 지정한 축을 중심으로 반사하여 복사하거나 이동시킨다. 이 지령은 2 차원상태에서만 가능하고 3 차원에서의 대칭은 MIRROR3D 지령을 리용해야 하며 문자가 포함되여 있는 도면을 대칭시키면 문자가 뒤집히는데 이때는 체계변수 MIRROR TEXT 를 리용하여 조절이 가능하다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Mirror
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: mirror

지령의 입력형식

Command: mirror
Select objects: 대칭시킬 객체의 선택
Specify first point of mirror line: 대칭축선의 첫번째 점지정
Specify second point of mirror line: 대칭축선의 두번째 점지정
Delete source objects? [Yes/No] <N>: 원본객체의 삭제여부결정

선택사항의 리해 및 사용례

① 일반적인 객체의 대칭

• First point mirror line : 대칭축의 첫번째 점을 지정한다.

• Second point : 대칭축의 두번째점을 지정하며 첫 점과 련결되여 대칭축을 형성한다.

• Delete old object? <N> : 대칭복사 또는 대칭이동의 여부를 결정한다. 즉 선택되였던 객체들의 삭제를 결정한다.

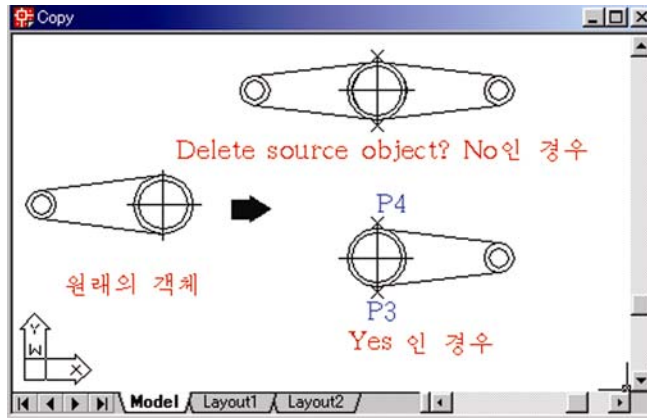



그림 2-3-11. Mirror 에서 대칭복사와 대칭이동

② 문자가 있는 객체의 대칭

문자들의 경우에는 MIRRORTEXT 라는 체계변수를 리용하여 또다른 형태로 대칭시킬수 있다.

Command: MIRRTEXT
New value for MIRRTEXT <1>:

- 1 : 기정설정값으로서 일반적인 대칭이 된다.
- 0 : 대칭이 되지 않는다.

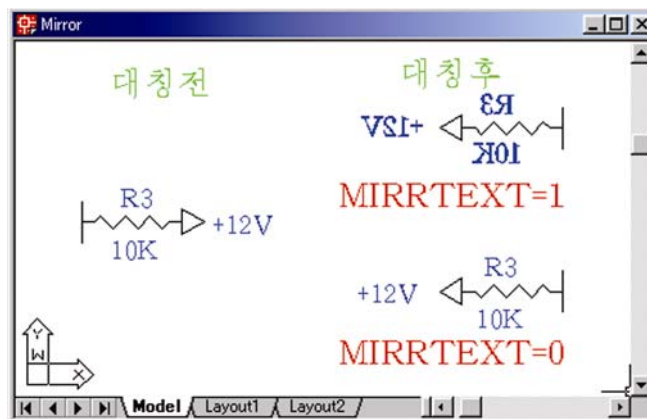



그림 2-3-12. 문자의 대칭

4) 간격띄우기(OFFSET)

LINE, ARC, CIRCLE 등에 거리값을 지정하거나 통과점(Trough)을 지정하여 평행으로 복사해 주는 지령이다. 원이나 호의 경우에는 크게 또는 작게 생성시킨다. 간격띄우기를 할수 있는 객체들은 선, 원호, 원, 2 차원복합선, 타원, 타원호, 반직선, 무한직선, 스플라인 등이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Offset
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: offset

지령의 입력형식

Command: offset
Specify offset distance or [Through] <Through>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Offset Distance

간격을 두려고 하는 거리를 입력한다.

Command: offset
Specify offset distance or [Through] <Through>: 10
Select object to offset or <exit>:
Specify point on side to offset:
Select object to offset or <exit>:

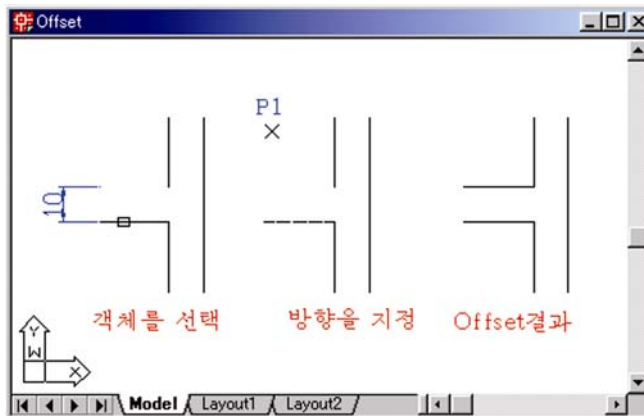



그림 2-3-13. 거리지정을 리용한 offset

간격을 지정하는 방식을 리용할 때 주의할 점은 간격을 띄우려고 하는 객체가 원이나 호인 경우에 거리가 반경과 같거나 큰 상태에서 중심쪽으로 방향을 지정하면 실행이 되지 않는다는것이다.

② Through

통과점을 입력하여 객체를 생성시킨다.

5) 객체배열(ARRAY)

선택한 객체를 직교형태 즉 X 축과 Y 축방향으로 지정한 간격, 개수로 다중복사를 하거나 원형의 형태로 다중복사하려고 할 때 사용하는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Array
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: array

지령의 입력형식

Command: array
Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Rectangular

직교배렬로서 행(X 축방향)과 렬(Y 축방향)로 배렬시킨다.

Command: array
Select objects: Specify opposite corner: 1 found
Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: r
Enter the number of rows (---) <1>: 3
Enter the number of columns (|||) <1> 4
Enter the distance between rows or specify unit cell (---): 15
Specify the distance between columns (|||): 20

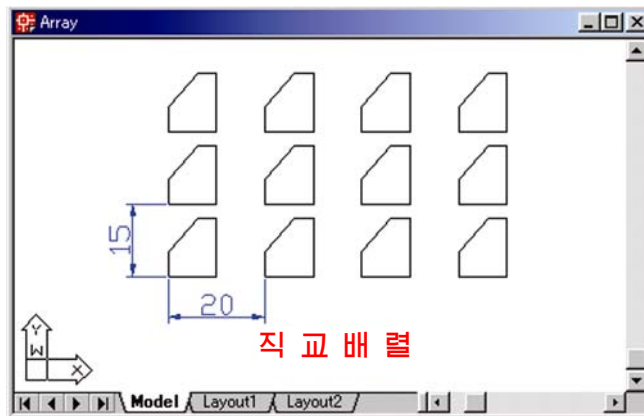



그림 2-3-14. 일반적인 직교배렬

주의할 점은 간격을 입력할 때 정수인 경우에 행은 우로, 렬은 오른쪽으로 배렬되지만 부수인 경우에는 반대방향으로 배렬된다는것이다. 또한 SNAP 의 회전각도를 리용하

면 직교배렬을 하면서 회전된 상태의 배렬을 할수도 있다.
또는 체계변수인 SNAPANG 을 리용해도 된다.

② Polar(원형배렬)

하나의 중심점을 극점으로 지정해서 그 점을 중심으로 원형의 형태로 배렬시킨다. 원형배렬에는 전체 객체가 채워 질 각도를 지정하는 방법과 객체사이 각도를 지정하는 두가지 방법이 있다.

- **채울 각도를 지정하는 방법**

Command: ARRAY
Select objects: 1 found 배렬할 객체선택
Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <P>: p 원형배렬선택
Specify center point of array: 원형배렬의 중심점지정
Enter the number of items in the array: 7 배렬할 객체의 수입력
Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: 130
채울(처음의 객체중심부터 마지막 객체중심까지의) 각도입력
Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: 렬될 객체들의 회전여부지정

- **객체사이의 각도를 지정하여 배렬하는 경우**

Command: ARRAY
Select objects: 1 found 배렬할 객체선택
Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: p 원형배렬선택
Specify center point of array: 원형배렬의 중심점지정
Enter the number of items in the array: 입력없이 Enter 건
Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: 360 채울각도지정
Angle between items: 45 객체와 객체사이각도지정
Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: n 배렬될 객체들의 회전여부지정

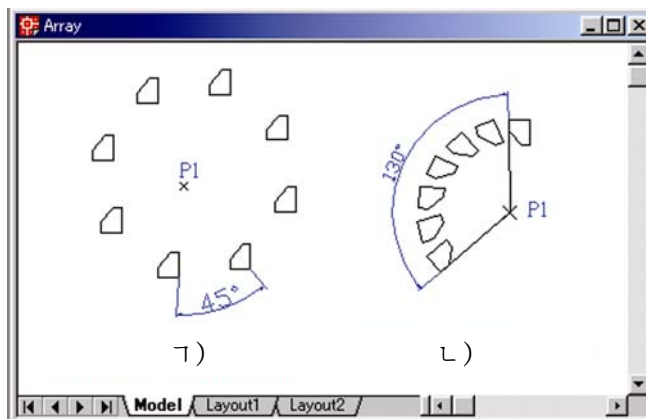



그림 2-3-15. 원형배렬

ㄱ-객체사이각도 지정하는 경우, ㄴ-채우기각도 지정하는 경우

3. 선객체의 편집

그리기에서 취급한 복합선, 다중선, 스플라인 등과 같은 선들에는 다양한 편집방법이 있다. 우의 선들은 단순한 line 파는 달리 고유한 특징을 가지고 있기때문에 어려운 편집기법이 요구된다.

1) 복합선의 편집(PEDIT)

복합선을 수정하거나 3차원복합선, 3차원그물을 편집하는 지령이다. 어떤 객체를 선택하는가에 따라 선택사항이 다르게 나타날수 있다.

지령의 입력방법

TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: pedit

지령의 입력형식

Command: pedit
Select polyline:
Enter an option
[Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:

선택할 대상이 선 또는 호인 경우 다음과 같은 재촉문을 표시한다.
Do you want to turn it into one? <Y>

여기서 "Y"를 누르면 PEDIT 지령이 진행되고 "N"을 선택하면 PEDIT 지령에서 탈퇴한다. 그리고 "Y" 를 선택하여 PEDIT 지령으로 들어 가면 그 객체는 복합선으로 변환된다.

선택사항의 리해 및 사용례

① Close, Open

열린 선을 첫 점파 마지막 점을 련결시켜 닫긴 복합선으로 만든다. Close 를 실행하면 Open 으로 바뀌는데 이것은 반대로 첫 점파 마지막 점을 련결시킨 마디를 제거함으로써 열린 복합선으로 만든다.

복합선을 선택할 때 닫겨 있는 복합선을 선택하면 Open 으로, 열린 복합선을 선택하면 Close 로 되여 있다.

② Join

복합선, 선, 호를 하나의 객체로 련결시키는데 매 객체는 끝점과 끝점이 련결되여 있어야 한다.

③ Width

복합선의 전체적인 너비를 지정할수 있으나 복합선자체가 PLINE 의 CLOSE 에 의하여 끝난것과 끝나지 않은것은 마지막 점부분에 차이가 있다.

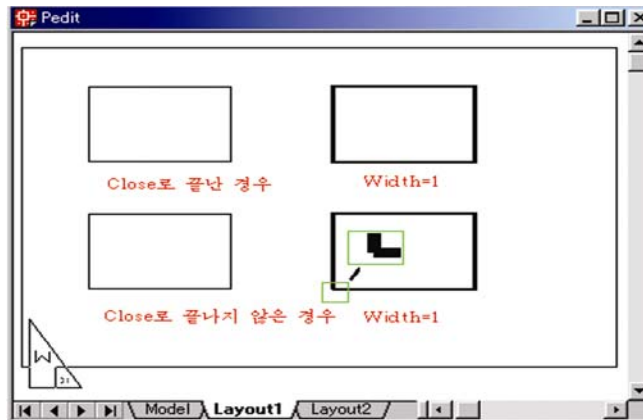



그림 2-3-16. 복합선의 너비지정

④ Edit Vertex

복합선의 마디점을 수정한다. 매 마디점에 《×》표시를 해서 마디점의 위치를 알려준다.

Enter an option
[Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: e
Enter a vertex editing option
[Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/Tangent/
Width/eXit] <N>:

여기서 개개의 추가선택항목은 다음과 같다.

• Next : 《×》부호를 다음 마디점으로 이동시키며 열려 있는 복합선이라도 마지막에서 첫 마디점으로 이동하지는 않는다.

• Previous : 《×》부호를 이전 마디점으로 이동시키며 열려 있는 복합선이라도 마지막에서 첫 마디점으로 이동하지는 않는다.

그림 2-3-17. 복합선의 마디점이동

• Break : 지정한 두 마디점사이를 부분삭제시킨다.

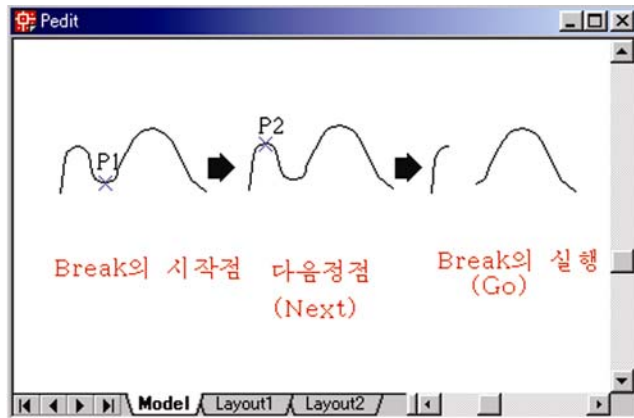



그림 2-3-18. 복합선의 마디점사이의 자르기

• Insert : 현재의 위치 바로 뒤에 새로운 마디점을 삽입한다.

• Move : 마디점을 다른 위치로 이동시킨다.

• Regen : 복합선을 재생성시켜 준다.

• Straighten : 두 마디점사이를 곧은 선으로 만드는데 그 사이의 점이나 마디는 삭제되며 호가 있을 경우에는 직선으로 변경된다. 또한《×》부호를 이동하지 않은 상태에서 바로 뒤의 점가 호일 경우도 직선으로 변경된다.

• Tangent : 마디점의 접선방향을 변경시킨다. 자세한 내용은 Fit 나 Spline 을 참고한다.

• Width : 두 마디점사이의 선너비를 편집하는것으로서 시작 및 끝너비를 지정할 수 있다.

⑤ Fit

각 마디점을 지나는 부드러운 곡선을 그리며 Tangent 를 리용하여 접선의 방향을 사용자가 정의할수 있다.

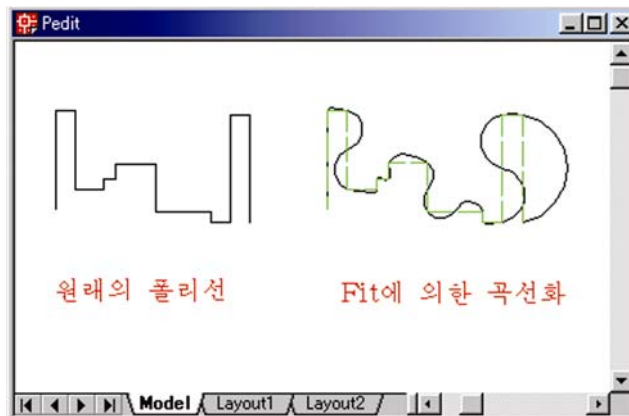



그림 2-3-19. Fit 에 의한 곡선화

Command: pedit
Select polyline:
Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/
Ltype gen/Undo]: f

⑥ Spline

선택된 복합선의 마디점들을 곡선의 조종점이나 틀로 리용하여 첫번째와 마지막조종점을 통과하는 곡선으로 변경시킨것을 B-스플라인이라고 한다. 틀의 특정한 한 부분에서 많은 조종점을 지정할수록 곡선쪽으로 더 많이 당겨 지게 된다.

Command: pedit
Select polyline:
Enter an option
[Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: s

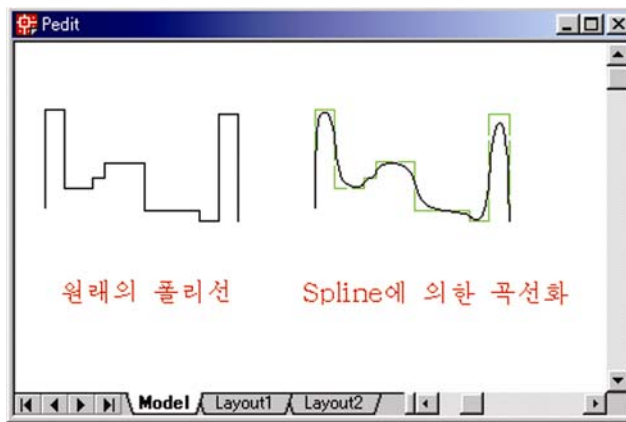



그림 2-3-20. Spline 에 의한 곡선화

틀을 나타나게 할수도 있다. 체계변수인 SPLFRAME 을 "1"로 설정하면 틀이 보이게 되며 MOVE, COPY, MIRROR, SCALE 은 스플라인곡선과 틀을 하나로 인식해서 편집하지만 BREAK, TRIM, EXPLODE 는 틀을 삭제하고 스플라인만 편집한다.

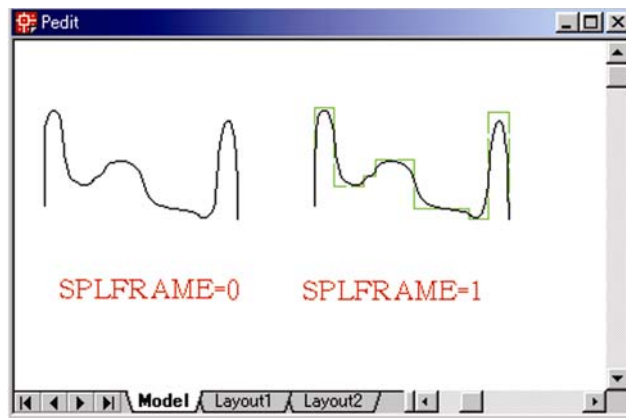



그림 2-3-21. SPLFRAME 의 리용

체계변수인 SPLINETYPE 를 리용하면 또 다른 형태의 스플라인으로 조종할수 있다. SPLINETYPE 등이 “5”인 경우에는 2 차 B-스플라인으로, “6”인 경우에는 3 차 B-스플라인으로 조종되며 기본은 6 으로 설정되여 있다.

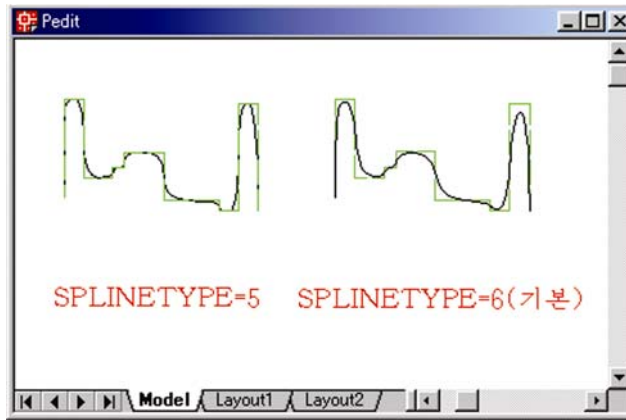



그림 2-3-22. SPLINETYPE 의 리용

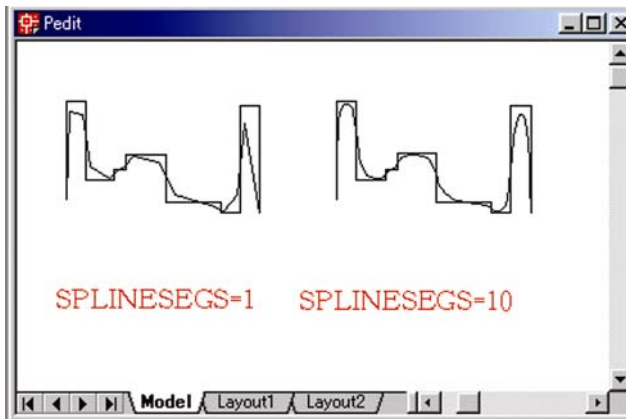



그림 2-3-23. SPLINESEGS 의 리용

SPLINESEGS 는 스플라인의 정밀함이나 거칠기를 조종해 준다.(그림 2-3-23)

–32769 에서 32768 까지의 값을 줄수 있으며 값이 높을수록 원활한 스플라인이 된다.

그러나 많은 용량을 차지하고 재생성하는데 시간이 많이 걸린다는 약점이 있다. 기본값은 “8”이다.

⑦ Decurve

곡선화된 복합선을 본래의 직선형태의 복합선으로 환원시킨다.

⑧ Ltype gen

복합선의 마디점둘레에서의 선형태패턴을 설정하는데 각 마디점마다 점선으로 시작해서 끝나도록 생성을 시킨다. PlINGEN 을 리용하여 새로운 복합선의 선의 형태를 조종할수 있다.

⑨ Undo

수정작업한것을 취소시킨다.

2) 다중선편집(MLEDIT)

이미 그려 진 다중선(MLINE)을 편집할수 있는 기능을 가지는 대화칸을 나타내는데 이 대화칸을 통해 다중선사이의 교차선을 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Multiline
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: mledit

선택사항의 리해 및 사용례

MLEDIT 를 실행하면 그림과 같은 Multiline Edit Tools 대화칸이 나타난다.

Closed Cross : 두개의 다중선사이에 닫겨 진 십자형의 교차선을 생성시킨다. 선택하는 순서는 앞으로 나오는 다중선을 두번째로 선택한다.

Open Cross : 두개의 다중선사이에 열련 십자교차선을 생성시킨다. 선택하는 순서는 앞으로 나오는 다중선을 두번째로 선택한다.

Merged Cross : 두개의 다중선사이에 합병된 십자교차선을 생성시킨다. 다중선중 어느것을 먼저 선택하든지 같은 결과가 나온다.

Closed Tree : 두개의 다중선사이에 닫긴 나무모양의 교차선을 생성시킨다. 선택하는 순서는 먼저 잘라 질것을 선택한다.

Open Tree : 두개의 다중선사이에 열린 나무모양의 교차선을 생성시킨다. 선택하는 순서는먼저 잘라 질것을 선택한다.

Merged Tree : 두개의 다중선사이에 나무모양의 교차선을 생성시킨다. 자르거나 연장될것을 먼저 선택한다.

Corner Joint : 두개의 다중선사이의 구석이 련결된 선을 생성시킨다. 자르거나 연장될것을 먼저 선택한다.

Add Vertex : 다중선에 마디점을 추가하여 추가된 마디점은 다중선의 접합표시(JOINT)가 없을 경우에는 보이지 않는다. 접합표시(JOINT)는 MLSTYLE 을 참고한다.

Delete Vertex : 다중선에 있는 마디점을 제거한다.

Cut single : 다중선의 선택한 부분을 삭제한다.

Cut All : 다중선을 2 등분시킨다.

Weld All : 두개로 절단된 다중선을 다시 하나로 련결시킨다.

3) 다중선의 형태정의(MLSTYLE)

다중선의 형태를 정의할수 있다. 최고 16 개의 선까지 구성할수 있으며 선의 색이나 선의 종류를 다양하게 지정할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Multiline Style
Command line: mlstyle

선택사항의 리해 및 사용례

① Multiline Style

다중선의 류형을 보여 주며 파일에서 다중선을 불러 와 현재 형식으로 지정, 보관, 첨가, 다시이름 달기를 한다.

그림 2-3-24. [MLSTYLE]대화칸

• Current : 현재 쓰고 있는 다중선의 류형을 표시한다. 여러개의 류형가운데 하나를 선택할수 있다.

• Name : 새로운 다중선류형의 이름을 정의하거나 이름을 변경시킨다. 새로운 다중선을 만드는 순서는 다음과 같다.

첫째, 이름을 지정하고 "Add"단추를 찰칵한다. 이름을 지정하지 않고 요소를 변경하려고 하면 사용할수 없는 상태(약간 흐려 진 상태)로 되여 있어 변경할수 없다.

둘째, 다중선의 요소나 속성을 정의한다.

셋째, 보관시킨다.

• Description : 다중선류형에 대한 설명을 줄수 있으며 최대 256 자까지 가능하다.

• Load : 보관되여 있는 다중선의 서고를 불러 올수 있으면 서고에 보관되여 있는 다중선의 류형을 읽어 들일수 있다. 기본서고는 "acad.mln"이다.

• Save : 새로운 다중선의 류형을 보관한다.

• Add : 새로운 다중선의 류형을 "Current"목록에 추가한다. 추가하려고 하는 이름을 "Name"에 기입하고 이 단추를 누르면 이름이 추가된다.

• Rename : Current 칸에 현재 표시되여 있는 다중선의 이름을 변경한다. 먼저 변경하려고 하는 이름을 "Name"에 기입하고 이 단추를 누르면 이름이 변경된다.

② Element Properties

새로운 다중선이나 이미 있는 다중선의 간격, 색, 선의 류형과 같은 속성을 지정한다.

그림 2-3-25. Element Properties 대화칸

• Elements : 현재의 다중선에 있는 모든 선을 보여 준다. 매개 선들의 기준선으로부터 떨어 진 거리, 색, 선형태를 표시하며 모든 선은 기준선으로부터 떨어 진 거리의 반대로 표시된다.

• Add : 다중선은 기본적으로 중심을 기본으로 해서 웃자리부분은 정수의 간격으로 0.5, 아래자리부분은 부수의 간격으로 –0.5 만큼 띄운 2 개의 선으로 구성되여 있다. 사용자가 새로운 선을 추가할수 있다. 이 단추를 누르면 위치가 중심(0,0)에 추가된다.

• Delete : 다중선의 류형에서 선의 요소를 지울수 있다.

• Offset : 선택한 선의 요소들은 중심으로부터의 거리를 지정할수 있다.

• Color : 매 선의 요소들의 색을 지정할수 있다. 이 단추를 누르면 색을 선택할수 있는 대화칸이 나오는데 색을 마우스로 선택하거나 색의 번호를 입력해도 된다 임의의 색을 선택하면 견본색과 해당되는 번호가 표시된다.

• Linetype : 다중선에 포함되는 선형태를 설정한다. 선의 형태에 대해서는 LINETYPE 를 참고한다.

③ Multi Properties

마디의 접합표시나 마개의 개페여부, 속을 채우는 기능 및 색설정 등 다중선의 속성을 지정한다.

• Display joints : 마디의 접합표시를 결정한다. 선정되여 있으면 마디에 접합표시를 한다.

• Caps : 시작과 끝에 마개를 표시하는지를 결정하는데 선정되여 있으면 마개표시가 된다. 선이나 호로 표시할수 있다.

· Line : 마개를 선으로 그린다.
· Outer Arc : 마개를 외부원호로 그린다.
· Inner Arc : 마개를 내부원호로 그린다.

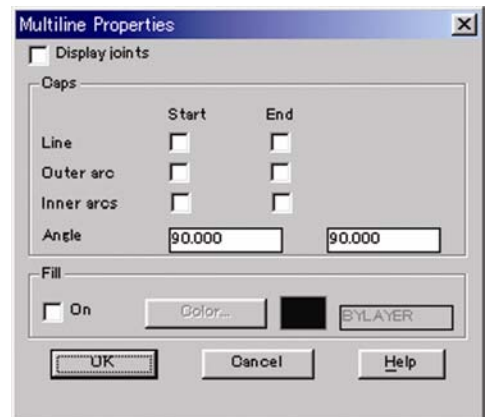



그림 2-3-26. [Multi Properties]대화칸

· Angle : 마개의 각도를 조종할수 있다.

• Fill : 다중선의 내부를 지정한 색으로 채울수 있다.

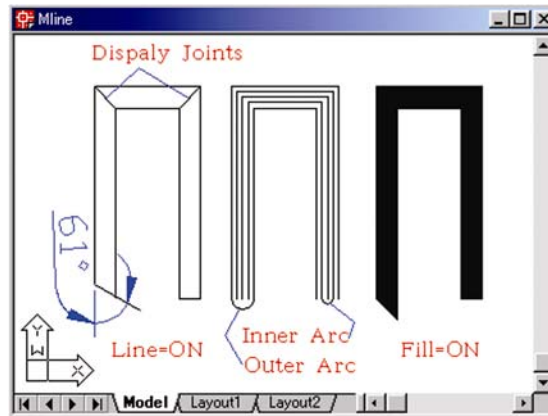



그림 2-3-27. 다중선의 형태

4) 스플라인의 편집(SPLINEDIT)

그려 져 있는 SPLINE 의 조종점을 리용하여 형태를 변화시키거나 조종점을 추가하거나 삭제하는 등 스플라인을 편집하는 지령이다.

지령의 입력방법

TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command: splinedit

축소차림표 : 편집할 spline 을 선택한후 마우스오른쪽 단추를 눌러서 Spline Edit 를 선택한다.

지령의 입력형식

Command: splinedit
Select spline:
Enter an option [Fit data/Close/Move vertex/Refine/rEverse/Undo]:

선택사항의 리해 및 사용례

스플라인을 선택하면 조종점을 표시하는 4 각형의 칸이 나타난다.

① Fit Data(맞춤자료)

스플라인의 Fit Data(맞춤자료 – 파란색의 4 각형칸)점을 수정할수 있다.

② Close/Open

열린 스플라인을 시작점과 끝점을 부드럽게 닫아 주거나 닫긴 스플라인을 열어 준다.

③ Move Vertex

이미 만들어 져 있는 마디점중 한점을 선택하여 이동시킨다.

Next 나 Previous 를 리용하여 요구하는 맞춤점을 선택하거나 Select Point 를 선택하여 마우스로 직접 맞춤점을 선택할수 있다.

④ Refine

스플라인곡선의 정밀도를 미세조종한다.

⑤ rEverse

스플라인의 방향을 바꾼다. 시작과 끝이 바뀌는것이다.

⑥ Undo

제일 마지막으로 편집한것을 취소시킨다.

4. 객체의 자르기와 련결

객체를 편집하는데 있어서 주위의 다른 객체와 호상 련관성을 가지며 편집할수 있다. 례를 들어 교차되지 않는 두 직선을 서로 교차되도록 하거나 호상 교차하는 선의 외부를 잘라 낼수 있다.

1) 모죽임(CHAMFER)

선택한 두 선이 교차점으로부터 지정한 거리값만큼 이동하여 두 점을 직선으로 련결한다. 즉 직선모죽임을 하는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Chamfer
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: chamfer

지령의 입력형식

Command: chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:
Select second line:

선택사항의 리해 및 사용례

① Distance

모죽임을 할 거리를 입력한다.

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d
Specify first chamfer distance <10.0000>: 10 첫번째 모죽임거리
Specify second chamfer distance <10.0000>: 10 두번째 모죽임거리

거리를 다 입력하면 지령이 끝나며 거리를 둘 다 0 으로 지정하면 선을 연장시키거나 잘라 준다.

② Angle

거리와 각도를 지정하여 모죽임거리를 정한다.

③ Trim

모서리를 모죽임선의 끝점에서 자르는것을 결정한다.

Enter Trim mode option [Trim/No trim] <Trim>:

- Trim : 가장자리를 절단한 채 모죽임한다.
- No trim : 가장자리를 남겨 둔 채 모죽임을 한다.

④ Method

거리와 각도에 의한 모죽임, 또는 두 거리에 의한 모죽임으로 할것인가를 조절한다.

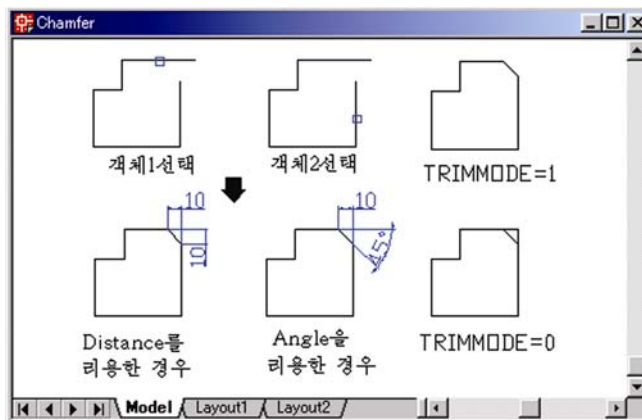



그림 2-3-28. 모죽임의 실례

⑤ Polyline

복합선의 경우 두 교차선을 지정할수 없으므로 Polyline 추가선택항목을 사용하여야 한다. 매 모서리를 동시에 모죽임을 할수 있는 경우에는 복합선을 close 로 끝내게 그려야 모든 모서리에서 모죽임이 된다.

2) 자르기(TRIM)

지정된 경계를 기준으로 객체를 잘라 낸다. 절단의 가장자리가 되는 경계요소의 종류는 선, 원호, 원, 복합선 등이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Trim
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: trim

지령의 입력형식

Command: trim
Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select cutting edges ...
Select objects: 절단할 경계선 선택
Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: 절단할 객체선택
Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:⏎ trim 지령 끝

선택사항의 리해 및 사용례

Command: trim
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects: 1 found
Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

잘라 낸 부분을 선택하면 선택하는것과 동시에 확인할수 있는데 잘못된 경우에는 UNDO 를 리용하여 취소할수 있다.

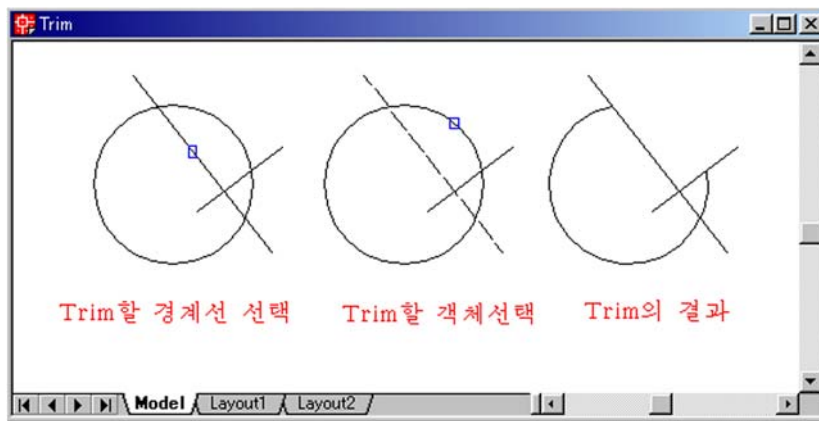



그림 2-3-29. 객체의 자르기

trim 의 경우 Cutting edge(경계선)를 선택하지 않고도 할수 있는데 이 경우에는 선택한 객체의 량쪽교차점을 기준으로 객체가 절단된다. Cutting dege 를 선택하지 않는다는 의미는 경계선선택시 그냥 Enter 건을 입력하는것이다.

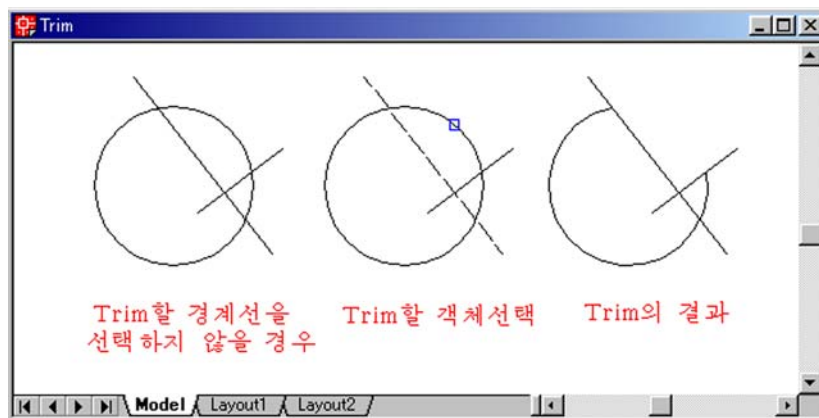



그림 2-3-30. 경계선을 선택하지 않을 경우

① Project

주로 3차원에서 trim할 때의 방법을 전환시키는것이다.

Enter a projection option [None/Ucs/View] <Ucs>:

- None : 지정한 객체에 대해서만 자르기를 한다.
- Ucs : 3차원공간에서 절단하려는 도면요소와 교차하지 않는 도면요소를 절단한다.
- View : 현재의 보임방향을 따라 투영한다.

② Edge

경계선을 연장해서 자를것인가를 조종한다.

Enter an implied edge extension mode [Extend/No extend] <No extend>:

- Extend : 선택된 객체를 연장시킨다.
- No extend : 연장시키지 않는다.

③ Undo

바로 전에 절단했던것을 취소시킨다.

3) 연장(EXTEND)

선택한 객체를 지정한 경계지점까지 연장하는 지령으로서 Trim과 반대되는 기능이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Extend
TOOLBAR: Modify II toolbar의
Command line: extend

지령의 입력형식

Command: extend
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select boundary edges ...
Select objects:
Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:

선택사항의 리해 및 사용례

연장시킬 객체를 선택할 때는 경계선에 가까운 지점을 선택해야 옳바른 결과를 얻을 수 있다. 그렇지 않으면 생각밖으로 실행되지 않거나 반대의 결과로 실행된다. 적합한 경계대상으로는 2차원과 3차원의 복합선, 호, 원, 타원, 선분, 반직선, 구 등이 있다. 경계선으로 2차원복합선을 선택한 경우 AutoCAD는 그것들을 무시하고 대상들을 복합선의 중심선까지 연장한다.

① **일반적인 선인경우**

Command: extend
Select objects: 1 found 경계선선택
Select objects:⏎
Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:연장시킬 객체선택

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:⏎

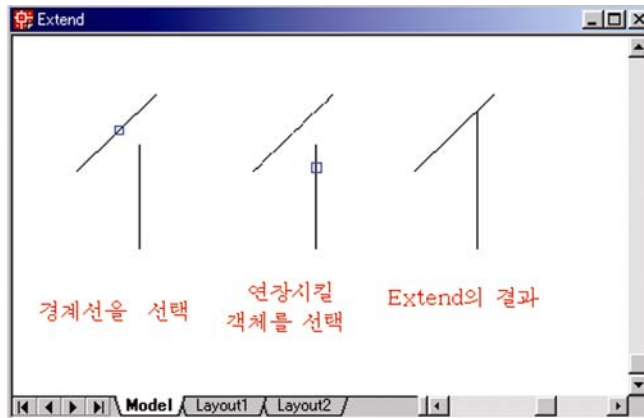



그림 2-3-31. 일반적인 선의 연장

② 연장되는 호와 연장되지 않는 호

호의 경우에는 원의 일부분이므로 일정한 반경을 유지한 상태에서 시작점에서 항상 반시계바늘방향으로 연장되기 때문에 연장되는 경우와 연장되지 않는 경우가 있다.

연장할 경계선이 호의 반경보다 더 멀리 떨어 져 있을 경우에는 연장되지 않는다.

4) 끊기(BREAK)

선택한 객체를 지정하는 두 점사이의 부분을 삭제하거나 지정한 점을 기준으로 분리한다. 원의 경우에는 첫 점을 기준으로 시계바늘의 반대방향으로 잘라 진다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Break
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: break

지령의 입력형식

Command: break
Select object:

선택사항의 리용 및 사용례

- **일반적인 사용법**

Command: break
Select object: 객체선택
Specify second break point or [First point]: 두번째 지점 선택

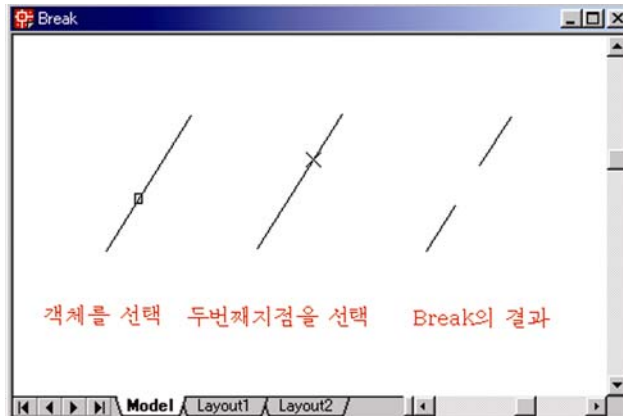



그림 2-3-32. 일반적인 끊기

일반적으로 'Select object:'에서 직접 객체를 선택하면 선택한 그 지점이 첫번째 점이 된다. 첫번째 점을 변경하려면 추가선택항목《First point:》를 지정한다.

두번째 점을 객체우에서 지정하는것이 아니라 다른 부분을 지정하면 객체의 가장 가까운 점을 선택한다. 그러므로 선, 호 또는 복합선의 한쪽 끝을 끊으려면 제거될 끝을 벗어 나 있는 두번째 점을 지정한다.

구간을 지우지 않고 객체를 두개로 분할하려면 첫번째와 두번째점이 서로 같은 점을 입력한다. 즉 두번째 점을《@》라고 입력하여 구간을 지우지 않고 객체를 분리할수 있다.

5) 원호모죽임(FILLET)

선택된 두개의 객체를 지정한 반경을 리용하여 모서리를 둥글게 처리한다. 선택한 객체들이 동일한 Layer(도면층)에 있지 않는 경우에는 현재의 도면에 결과가 남게 된다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Fillet
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: fillet

지령의 입력형식

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:

선택사항의 리해 및 사용례

① 일반적인 원호모죽임

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:
Select second object:

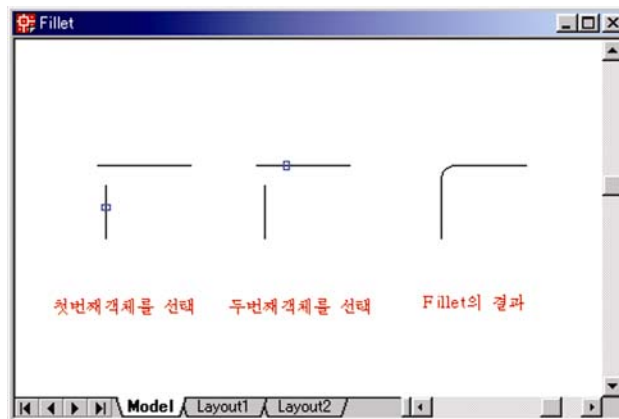



그림 2-3-33. 일반적인 선의 경우

② 원과 호에서의 원호모죽임

원이나 호의 경우에는 어디를 선택하는가에 따라 결과가 다르다.

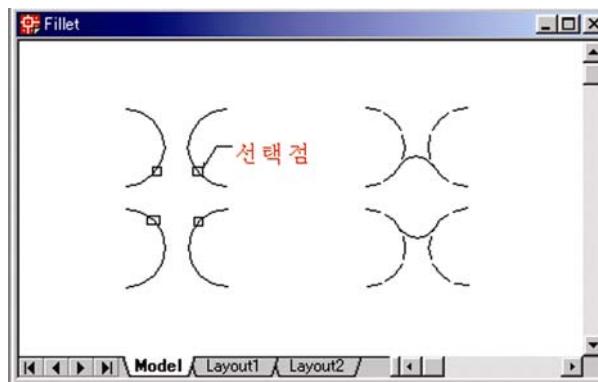



그림 2-3-34. 호의 원호모죽임

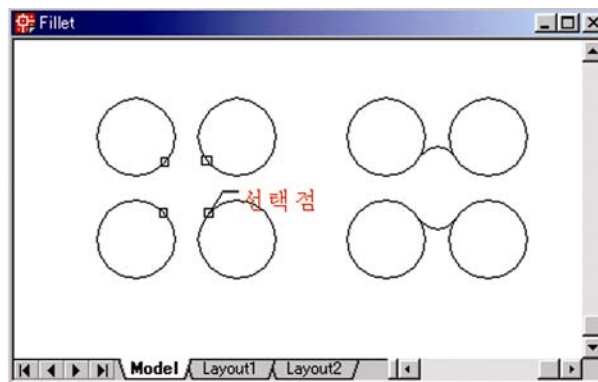



그림 2-3-35. 원의 원호모죽임

③ 선택사항의 리용

반경이 0 인 경우 : 평행이 아닌 두 객체를 연장시켜 만나게 하거나 또는 교차점을 지난 부분을 삭제(trim)한다.

- Trim : 모서리의 절단여부를 결정한다.
  - · Trim : 가장자리를 절단한채 원호모죽임을 한다.
  - · No trim : 가장자리를 남겨 둔채 원호모죽임을 한다.
- 복합선의 원호모죽임 :2개이상의 선은 호를 가지는 2차원복합선의 원호모죽임을 한다.

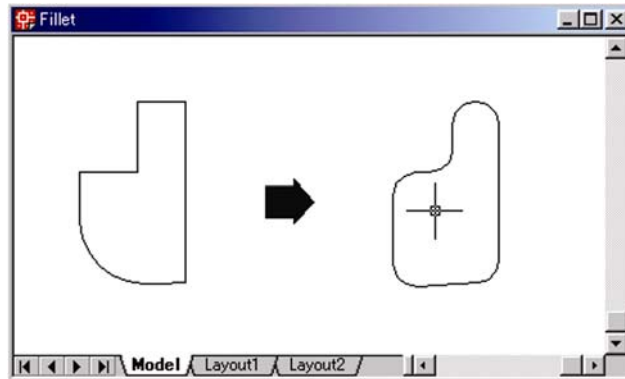



그림 2-3-36. 복합선의 원호모죽임

우의 그림과 같이 호로 련결된 복합선을 원호모죽임하는 경우 호의 반경은 Fillet 에서 정의된 반경으로 변경된다.

5. 점과 객체의 분할

여기에서는 먼저 점에 대하여 알아 보고 점을 리용하여 객체를 분할하는 방법을 설명한다. 이것은 객체를 물리적으로 나누는것이 아니라 일정한 간격을 점으로 표시하는것이다.

1) 점(POINT)

도면상에 점을 찍거나 DIVIDE, MEASURE 지령을 사용할 때 분할되는 위치를 표시하려는 경우 사용한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Point ➡ Single Point 또는 Multiple Point
TOOLBAR: Draw toolbar 의 ·
Command line: point

선택사항의 리해 및 사용례

Command: point
Current point modes: PDMODE=3 PDSIZE=0.0000
Specify a point:

Single Point 지령은 하나의 점만 찍고 지령이 끝나게 된다. Multiple Point 는 지령이 끝날 때까지 계속해서 점을 찍을수 있다.

2) Point Style

대화칸을 통하여 POINT 의 종류와 크기를 조절한다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Point Style
Command line: ddptype

선택사항의 리해 및 사용례

Command: ddptype ⏎

요구하는 점형식은 마우스를 리용하여 해당 화상타일을 선택하면 된다.

① Point Size

상대크기로 지정한다. 즉 현재의 화면에 대한 퍼센트로 표시한다.

② Set Size in Absolute Units

절대크기로 지정한다. 즉 현재단위에 따른다.

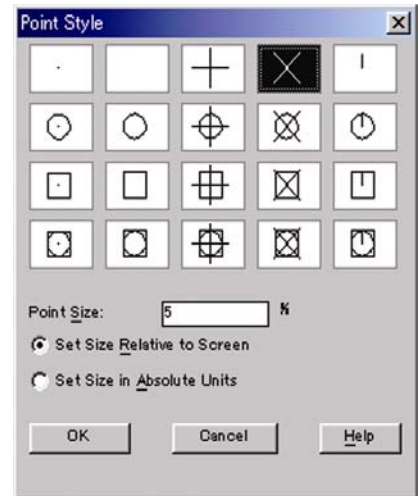



그림 2-3-37. Point Style 대화칸

3) 마디수에 의한 분할(DIVIDE)

선택한 객체를 요구하는 마디만큼의 같은 간격으로 나누어 표시하는 지령으로서 현재 설정되여 있는 점을 분할표시점으로 사용한다. 분할범위는 2~32767 이다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Point ➡ Divide
Command: divide

지령의 입력형식

Command: divide
Select object to divide:
Enter the number of segments or [Block]: 5

선택사항의 리해 및 사용례

① Number of segments

분할표시할 마디의 수를 입력한다. divide 지령을 실행하기전에 “ddptype” 혹은 “pdmode”를 리용하여 점모양을 변경하면 쉽게 선이 분할된 모습을 확인할수 있다. 다음의 례는 “pdmode”를 96 번으로 지정한 례이다.

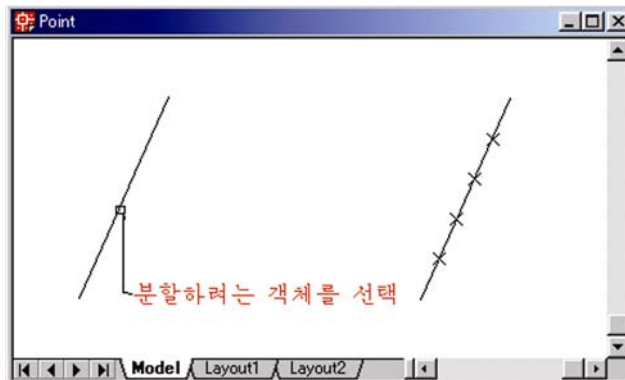



그림 2-3-38. 마디수에 의한 분할

객체에 따라 분할표시점이 표시되는 지점이 차이가 있다. 선이나 복합선의 경우에는 매개의 객체를 선택한 지점에서 가까운 끝점이 표시의 시작점이 되고 원이나 다각형은 현재 스내프의 각도와 같은 각도가 표시의 시작점이 되여 분할표시된다. 하지만 닫긴 복합선의 경우 복합선의 시작점이 표시의 시작점이 되고 분할해 나가는 방향은 시계바늘의 반대방향이 된다.

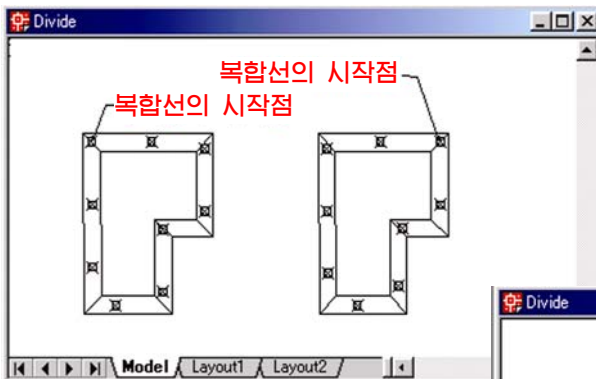
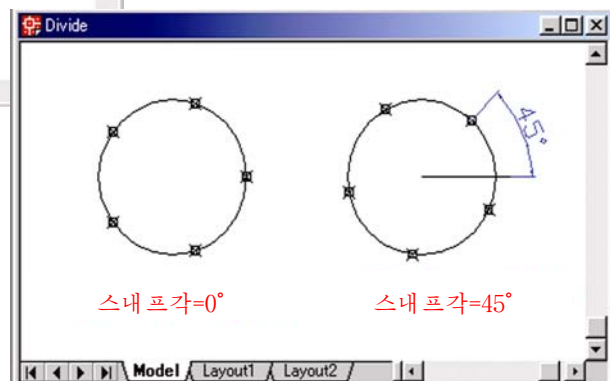



그림 2-3-39. 폴리선의 분할

그림 2-3-40. 원의 분할

② Block

지정한 블로크로 분할표시를 한다.(Block 에 대한 내용은 Block 를 참고한다.)

정렬한다는것은 분할할 객체가 호나 원인 경우 블로크를 리용해서 분할표시하려고

할 때 블로크을 회전한 상태로 배렬한다는것을 의미하는것이다.

4) 마디사이의 길이에 의한 분할(MEASURE)

객체를 사용자가 지정한 간격으로 나누어 점이나 블로크로 표시한다. 분할시 지정점에 가까운 지점부터 분할해 나간다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Point ➡ Measure
Command: measure

지령의 입력형식

Command: measure
Select object to measure:
Specify length of segment or [Block]:

선택사항의 리해 및 사용례

① Segment of length

분할거리를 입력한다.

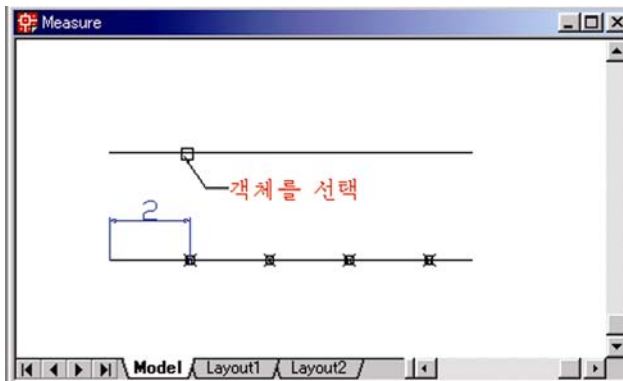



그림 2-3-41. 분할길이에 의한 분할

객체에 따라 분할표시점이 표시되는 지점이 차이가 있다. 선이나 복합선의 경우에는 매 객체를 선택한 지점에서 가까운 끝점이 표시의 시작점이 되고 원이나 다각형은 현재 스내프각도와 같은 각도가 표시의 시작점이 되여 분할표시된다.

② Block

지정한 블로크으로 분할표시를 한다.(Block 에 대한 내용은 Block 을 참고한다)

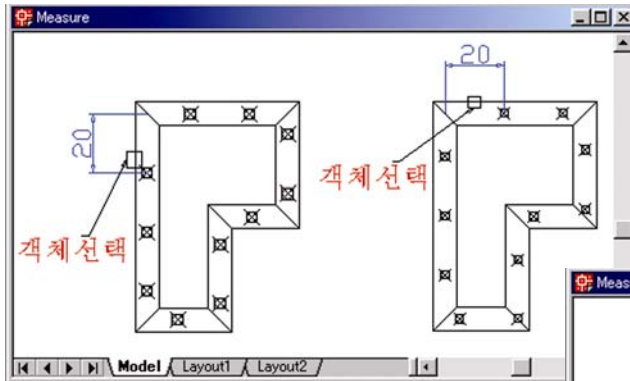



그림 2-3-42. 복합선의 분할

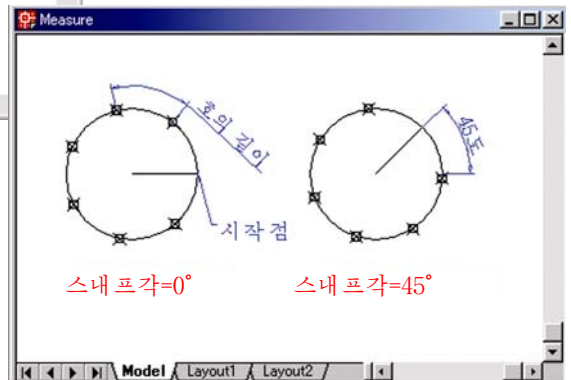



그림 2-3-43. 원의 분할

제 3 절. GRIP 를 리용한 객체의 편집

AutoCAD 를 사용하는 과정에 객체가 실선에서 점선으로 바뀌고 파란색점들이 표시되는것을 볼수 있다. 이것이 바로 GRIP 인데 이 그리프를 사용하여 다양한 편집을 손쉽게 할수 있는 방법에 대하여 설명한다.

1. GRIP 의 사용법

먼저 지령행상태에서 모든 지령을 마치고 객체를 선택하여 보자.

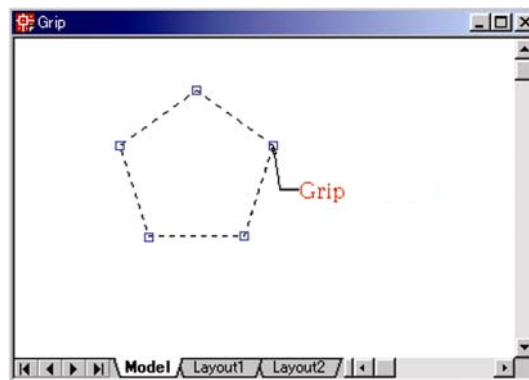



그림 2-3-44. GRIP 상태의 전형적인 레

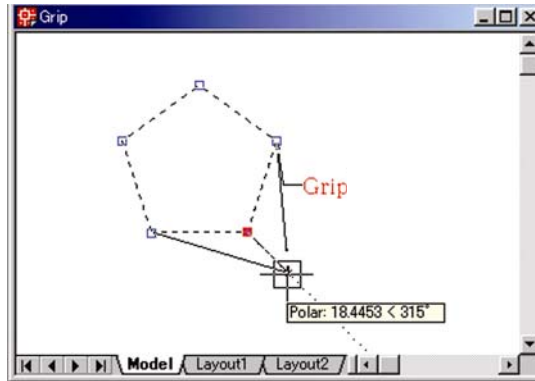



그림 2-3-45. GRIP 가 선택된 상태

그리프상태의 객체로 마우스를 이동시키면 스내프(SNAP)가 되며 하나의 그리프를 선택하면 그리프가 사용자가 지정한 색으로 채워 지면서 편집지령이 표시된다. 지령을 순환시킬 때 Enter 건을 누르면 매 지령들이 순환된다.

① STRETCH
Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

② MOVE
Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

③ ROTATE
Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:

④ SCALE
Specify scale factor or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:

⑤ MIRROR
Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

2. GRIP 를 리용한 편집

1) STRETCH 를 리용한 편집

STRETCH
Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

① Stretch to point : Stretch 를 하려고 하는 지점을 지정하게 되면 객체가 신축된다.

② Base point : 선택된 그리프점이 일반적으로 기준이 되고 기준점을 이동시킬수 있다.

③ Copy : 해당 편집지령을 수행하면서 다중복사를 할수 있다.

④ Undo : 마지막으로 실행한 편집지령을 취소시킨다.

⑤ eXit : 그리프방식에서 빠져 나온다.

2) MOVE 를 리용한 편집

** MOVE **
Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

① Move point : 이동하려고 하는 지점을 지정하게 되면 객체가 이동된다.

② Base point : 선택된 그리프점이 기준점이 되고 기준점을 이동할수 있다.

③ Copy : 해당편집지령을 수행하면서 다중복사를 가능하게 한다.

④ Undo : 마지막으로 실행한 편집지령을 취소시킨다.

⑤ eXit : 그리프방식에서 빠져 나온다.

3) ROTATE 를 리용한 편집

** ROTATE **
Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:

① Rotation angle : 회전시키려고 하는 각도를 입력하거나 특정한 지점을 지정하면 객체가 회전한다.

② Base point : 선택된 그리프점이 기준점이 되고 기준점은 이동할수 있다.

③ Copy : 해당 편집지령을 수행하면서 다중복사를 가능하게 한다.

④ Undo : 마지막으로 실행한 편집지령을 취소시킨다.

⑤ eXit : 그리프방식에서 빠져 나온다.

⑥ Reference : 참고각 즉 임의의 현재의 각도를 리용하여 이 각도에 대한 상대적인 각도를 입력하여 객체를 회전시킨다.

4) SCALE 을 리용한 편집

** SCALE **
Specify scale factor or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:

① Scale factor : 척도를 변화시키려고 하는 값을 입력하거나 특정한 지점을 지정하면 객체가 확대축소된다.

② Base point : 선택된 그리프점이 기준점이 되고 기준점은 이동시킬수 있다.

③ Copy(multiple) : 해당한 편집지령을 수행하면서 다중복사를 가능하게 한다.

④ Undo : 마지막으로 실행한 편집지령을 취소시킨다.

⑤ eXit : 그리프방식에서 빠져 나온다.

⑥ Reference : 참조크기 즉 임의의 현재 크기를 리용하여 이 크기에 대한 상대적인 크기를 입력하여 객체의 크기를 조절한다.

5) MIRROR 를 리용한 편집

** MIRROR **
Specify second point or Base point/Copy/Undo/eXit]:

① Second point : 대칭축의 두번째 점을 지정하게 되면 객체가 대칭이 된다.

② Base point : 선택된 그리프점이 기준점으로 되는데 기준점은 선택할수 있다.

③ Copy : 해당 편집지령을 수행하면서 다중복사를 가능하게 한다.

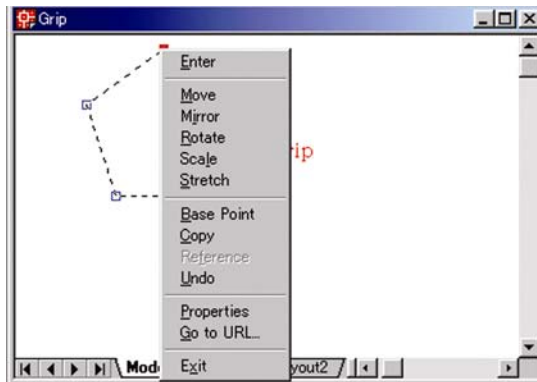



그림 2-3-46. 그리프지름건을 리용한 편집

④ Undo : 마지막으로 실행한 편집지령을 취소시킨다.

⑤ eXit : 그리프방식에서 빠져 나온다.

6) 지름건을 리용한 편집

그리프에 잡힌 점가운데 특정한 한개 점을 지정하여 빨간색으로 표시한 다음 마우스 오른쪽단추를 누르면 Move, Mirror, Rotate, Scale, Stretch 등의 축소차림표가 나타난다. Mirror 와 Rotate 를 위해서는 차림표에서 Base Point 를 지정해야 한다. (그림 2-3-46)

3. GRIPS 선택사항

Option 대화칸을 리용하여 GRIP 의 능동, 색, 크기 등을 조절할수 있다.

지령의 입력형식

MENU: Tools ➡ Options ➡ Selection 표쪽
Command line: ddgrips ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

① Enable grips

그리프의 화면표시를 조종한다. 설정되여 있으면 화면에 GRIP(그리프)가 나타난다. 설정된 값은 GRIPS 에 보관한다.

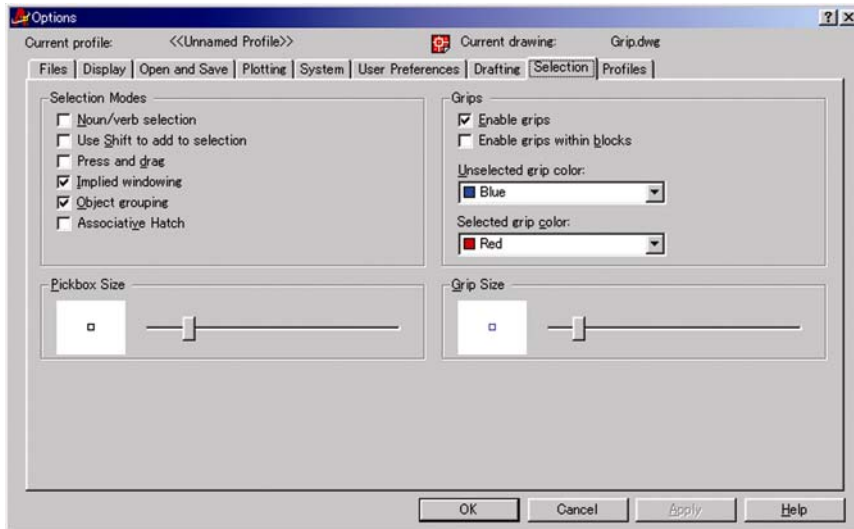



그림 2-3-47. Selection 표쪽

② Enable grips within blocks

블로크안의 그리프의 화면표시를 조종한다. 설정되여 있지 않은 경우에는 삽입점에만 그리프가 표시된다. 설정된 값은 GRIPBLOCK 에 보관한다.

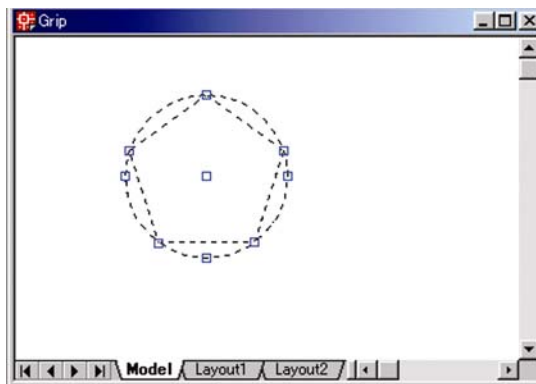



그림 2-3-48. Enable grip within block 가 설정이 된 경우(GRIPBLOCK = 1)

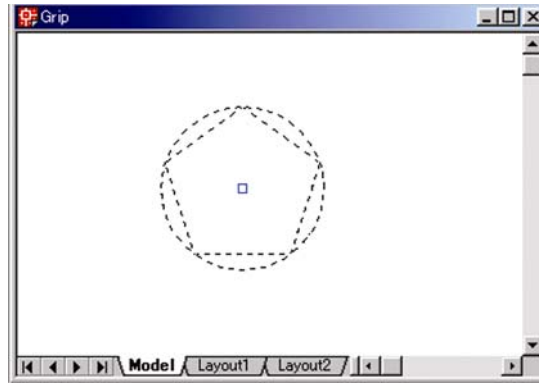



그림 2-3-49. Enable grip within block 가 설정이 안된 경우 (GRIPBLOCK = 0)

③ Unselected grip color, Selected grip color

선택되지 않은 그리프(속이 빈 상태)와 선택이 된 그리프(속이 채워 진 상태)의 색을 조절한다. 선택되지 않은 그리프는 GRIPCOLOR 에 보관되고 선택된 그리프는 GRIPHOT 에 보관되며 이 체계변수들을 리용하여 조종할수도 있다.

④ Grip Size

미끄름조절기를 리용하여 그리프의 크기를 조절하며 GRIPSIZE 에 보관된다.

제 4 절. 객체들의 속성변경

도면작업중이나 작업완성후 각종 객체의 속성들 즉 색이나 문자의 위치, 문자의 류형, 선의 종류 등을 변경해야 할 경우가 많이 생긴다. 여기에서는 이러한 경우 객체의 속성을 변경해 주는 CHANGE, CHPROP, PROPERTIES, MATCHIPROP 지령을 리용하여 매 속성들을 변경하는 방법에 대하여 설명한다.

1. CHANGE 지령

선택된 객체의 위치, 크기, 방향 또는 색, 높이, 층, 선의 형태, 두께, 문자형식 등을 변경할수 있다.

지령의 입력방법

Command: change
Select objects:
Specify change point or [Properties]:

① Change point

변경점(Change point)을 리용하면 선의 끝점이나 호, 원의 반경을 변경하거나 문자의 위치, 류형 등을 변경할수 있다.

● **선의 이동 :** 선택한 선을 지정한 점으로 이동시키는데 직교방식이 꺼져 있는 경우에는 지정한 점에 가까이 있는 점이 이동되지만 켜진 경우에는 수평 또는 수직으로 지정한 지점으로 이동시킨다.

Command: change
Select objects: Specify opposite corner: 3 found　　선선택
Select objects:
Specify change point or [Properties]:　　변경점지정

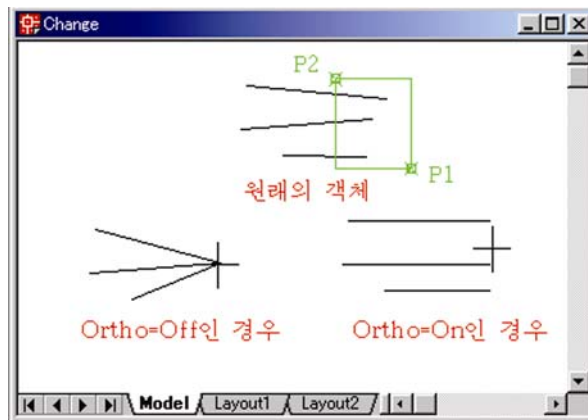



그림 2-3-50. 변경점(Change point)을 리용한 선의 변경

왼쪽은 직교방식이 꺼져 있는 경우이고 오른쪽은 켜져 있는 경우이다. 직교방식은 F8건으로 조종할수 있다.

● **원의 반경의 변경**

Command: change
Select objects: 1 found　　원의 선택
Specify change point or [Properties]:　　반경입력 또는 변경점지정

● **문자의 변경**

Command: change
Select objects: 1 found　　문자선택
Select objects:
Specify change point or [Properties]:
Specify new text insertion point <no change>:　　변경하려는 위치지정
Enter new text style <Chongbong>:　　새로운 문자류형지정
Specify new height <15.0000>: 20　　문자의 높이입력
Specify new rotation angle <0>:　　문자의 회전각입력
Enter new text <강성부흥>:　　새로운 문자입력

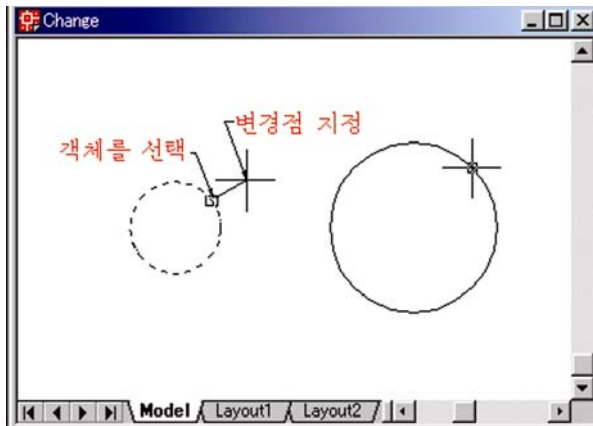



그림 2-3-51. 원직경의 변경

그림 2-3-52. 문자의 변경

- 블로크삽입점의 변경

Command: change
Select objects: 1 found　　　　　　　　블로크선택
Select objects:
Specify change point or [Properties]:　변경하려는 삽입점지정
Specify new block rotation angle <0>:　새로운 각도지정

② Properties: 속성을 변경시킨다.

Specify change point or [Properties]: p
Enter property to change
[Color/Elev/LAyer/LType/ltScale/LWeight/Thickness]:

객체의 속성을 변경시키며 한번에 여러 개의 속성을 변경시킬수 있다.

- Color : 객체의 색을 변경시킨다. 도면층에서 지정한 색으로 변경을 하려고 하는 경우에는 “BYLAYER”를 입력하면 해당 도면이 색으로 변경이 된다.
- Elev : 객체의 표고를 변경한다. 표고를 변경한다는것은 Z 축으로 객체를 이동한다는것이다.
- Layer : 선택한 객체의 층을 변경시킨다.
- LType : 선택한 객체의 선의 종류를 변경시킬수 있다. 선의 종류를 변경하면 자동적으로 선의 종류를 적재한다.
- LtScale : 선택한 객체의 도면 단위당 가로선,점,선종류의 척도를 변경한다.

• LWeight : 선택한 객체의 선의 굵기를 변경한다. 선의 굵기를 변경해도 화면상에는 변화된 모습을 볼수 없다. 선의 굵기는 출력을 위한것이다.

• Thickness : 선택한 객체의 두께를 변경한다.

• PLotstyle : 선택된 객체의 출력류형을 변경한다.

2. 속성(properties)창의 리용

AutoCAD 2000 의 새로운 기능으로서 AutoCAD R14 의 DDCHPROP 와 DDMODIFY 의 기능을 결합한 것이다. Properties 지령은 객체를 먼저 선택하여 실행할수도 있지만 Properties 대화칸이 나타나 있을 때 여러 객체를 선택하면 속성을 변경할 수 있다.

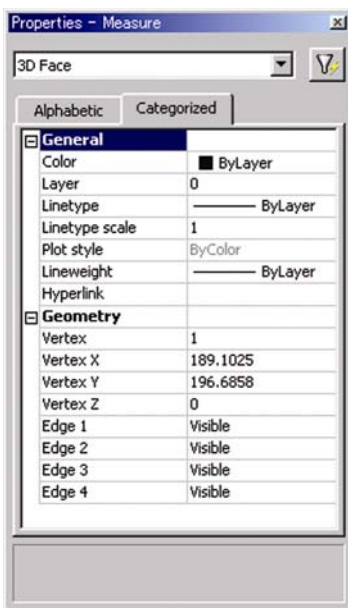
지령의 입력방법

MENU: Tools   Properties (Ctrl + 1)
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: properties

선택사항의 리해 및 사용례

① General (일반사항)

• Color : 색선택칸을 리용하여 요구하는 색으로 변경시킬수 있다. 변경하려고 하는 색의 화상타일을 마우스를 리용하여 선택한다.

• Layer : 선택한 객체를 다른 도면층으로 변경시킬수 있다.

• Linetype : 새로운 선종류로 변경시킬수 있다.

• Linetype scale : 선택한 선의 척도를 입력하면 입력한 척도로 다시 그려 진다.

• Lineweight : 선택한 선의 굵기를 변경시킨다.

• Thickness : 선택한 객체의 돌출두께를 변경시킨다.

Properties 의 대화칸은 객체에 따라 대화칸의 내용이 수시로 변동된다. 다음은 객체에 따라 달라 지는 것을 보여 준다.

② 3D Face(3 차원걸면)

• Vertex 1(2,3,4) : 매 마디점의 위치를 표시하며 화살표를 리용하여 이동시킬수 있다.

• Visibility(가시성) : 네개의 모서리의 가시성 즉 보이게 할수도 있고 보이지 않게 할수도 있다.

그림 2-3-53. 3D Face 속성대화칸

③ Arc(호)

• Start X, Y, Z : 호의 시작점의 X, Y, Z 자리표값을 표시하며 변경할수는 없다.

• Center X, Y, Z : 중심을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 중심의 X, Y, Z 자리표값을 이동시킬수 있다.

• Radius : 반경을 변경한다.

• Start Angle : 호의 시작각도를 변경한다.

• End Angle : 호의 끝각도를 변경한다.

• Total Angle : 호의 전체 각도를 표시한다.

• Arc Length : 호의 길이를 표시한다.

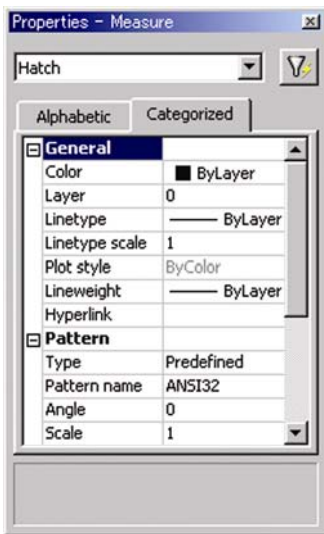



그림 2-3-54. Arc 속성대화칸

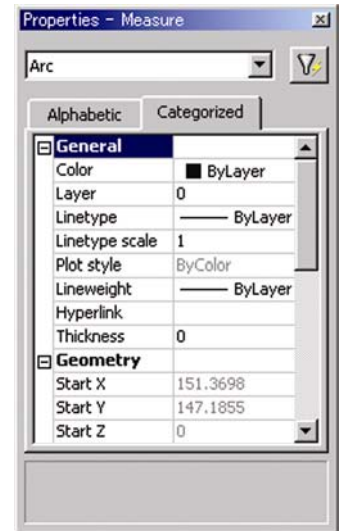



그림 2-3-55. Hatch 속성대화칸

④ HATCH(해치)

해치의 색, 도면층(Layer), Linetype, Linetype Scale 등을 변경할수 있다. Hatch Edit 는 Bhatch 를 참조한다.

⑤ 속성정의(Attribute)

⇒ Text

• Tag : 속성의 꼬리표를 변경한다.

• Prompt : 선택한 속성의 프롬프트를 변경한다.

• Value : 선택한 속성의 속성값을 변경한다.

• Style : 선택한 속성의 문자류형을 변경한다.

• Justify : 속성문자의 정렬위치를 변경한다.

• Height : 속성문자의 높이를 변경한다.

• Rotation : 속성문자의 회전각도를 변경한다.

• Width Factor : 속성문자의 너비를 변경한다.

• Obliquing : 속성문자의 기울기를 변경한다.

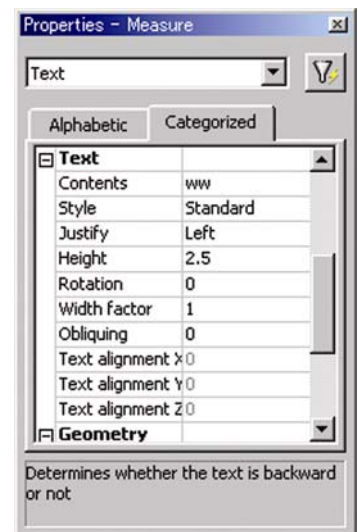



그림 2-3-56. 속성정의 대화칸

⇒ Misc

- Upside down : 속성문자의 상하뒤집기를 변경한다.
- Backward : 속성문자의 좌우뒤집기를 변경한다.
- Invisible : 도면에 삽입될 때 속성값이 보이는지를 조종한다.
- Constant : 도면에 삽입될 때 속성값이 고정되는지를 조종한다.
- Verity : 도면에 삽입될 때 속성값을 요구할것인가를 조종한다.
- Preset : 도면에 삽입될 때 속성의 기본값으로 설정한다.

⑥ Block(블로크)

⇒ Geometry

- Position X, Y, Z : 선택한 블로크의 현재의 삽입점을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 삽입점을 변경할 수 있다.
- Scale X, Y, Z : 매 축에 대한 척도값을 변경한다.

⇒ Misc

- Name : 블로크의 이름을 표시한다.
- Rotation : 삽입된 블로크의 회전각도를 변경한다.

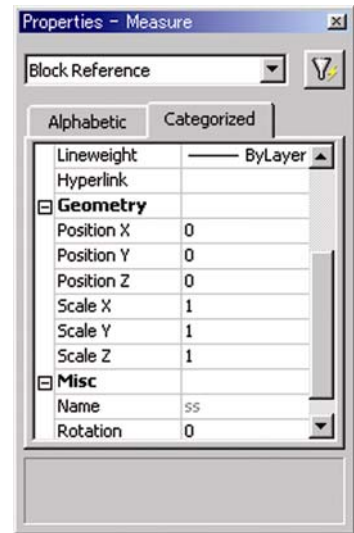
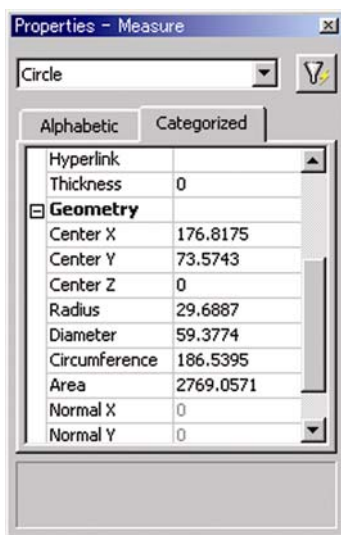



그림 2-3-57. Block 의 속성대화칸

⑦ Circle(원)

⇒ Geometry

- Center X, Y, Z : 중심을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 이동할수 있다.
- Radius : 반경을 변경한다.
- Diameter : 선택한 원의 직경을 변경한다.
- Circumference : 선택한 원의 원둘레를 변경한다.
- Area : 선택한 원의 면적을 변경한다.
- Normal X, Y, Z : 선택한 원의 X, Y, Z 의 벡토르방향을 보여 준다.

그림 2-3-58. Circle 속성대화칸

⑧ Dimension(치수)

• Misc : 치수선의 류형을 변경한다.

• Lines & Arrows : 치수선과 치수보조선 그리고 화살표의 모양 등을 수정할수 있다. 자세한 내용은 Dimension 을 참고한다.

• Text : 치수문자를 변경할수 있다. 자세한 내용은 Mtext 를 참고한다.

• Fit : 치수선의 류형을 수정할수 있다. 자세한 내용은 Dimension 을 참고한다.

• Primary, Secondary Units : 치수의 내용을 수정할수 있다. 자세한 내용은 Dimension 을 참고한다.

• Toerances : 공차기입에 관한 내용을 수정할수 있다. 자세한 내용은 Dimension 을 참고한다.

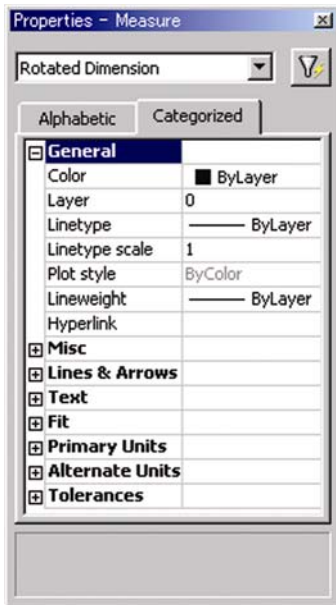



그림 2-3-59. Dimension 속성대화칸

⑨ Ellipse(타원)

⇒ Geometry

• Start X, Y, Z : 타원의 시작자리표를 나타낸다.

• Center X, Y, Z : 중심을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 중심을 이동시킬수 있다.

• End X, Y, Z : 타원의 끝자리표를 나타낸다.

• Major radius : 장축의 반경을 변경한다.

• Minor radius : 단축의 반경을 변경한다.

• Radius ratio : 타원의 반경비률을 표시한다.

• Start Angle : 타원의 시작각도를 변경한다.

• End Angle : 타원의 끝각도를 변경한다.

• Major axis vector X, Y, Z : 장축의 X, Y, Z 의 벡토르방향을 표시한다.

• Minor axis vector X, Y, Z : 단축의 X, Y, Z 의 벡토르방향을 표시한다.

• Area : 타원의 면적을 표시한다.

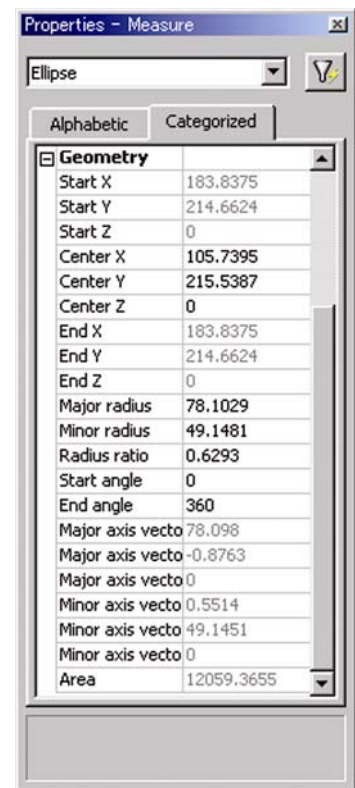
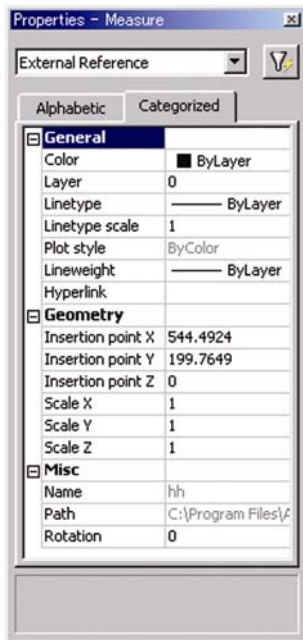



그림 2-3-60. Ellipse 속성대화칸

⑩ XREF(외부참조)

⇒ Geometry

• Insertion point X, Y, Z : 선택한 외부참조의 삽입점을 표시하며 Pick Point를 리용하여 삽입점을 변경할수 있다.

• Scale X, Y, Z : 매 축에 대한 척도값을 변경한다.

⇒ Misc

• Name : 외부참조도면의 이름을 표시한다.

• Path : 외부참조도면의 경로를 보여 준다.

• Rotation : 외부참조도면의 회전각도를 변경한다.

그림 2-3-61. 외부참조속성대화칸

⑪ Leader(지시선)

⇒ Geometry

• Vertex : 지시선의 마디점을 변경한다.

• Vertex X, Y, Z : 선택된 지시선의 각 마디점의 위치를 표시하며 Pick Point를 리용하여 각 마디점을 변경할수 있다.

⇒ Misc

• Dim style : 지시선의 류형을 변경할수 있다.

• Type : 지시선의 형태를 변경할수 있다.

⇒ Fit

• Overall Scale over all: 지시선, 화살표, 문자크기 등 전체적인 크기의 비률을 변경할수 있다.

⇒ Line & Arrows : 자세한 내용은 Dimension을 참고한다.

⇒ Text

• Text offset : 지시선과 문자와의 간격을 변경할수 있다.

• Text pos vert : 문자와의 위치배렬을 변경할수 있다.

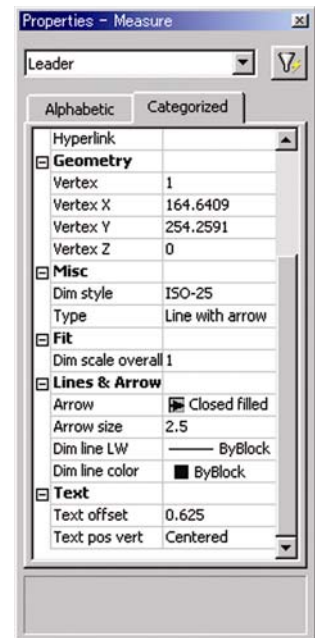



그림 2-3-62. Leader 속성대화칸

⑫ Line(선분)

⇒ Geometry

• Start X, Y, Z : 시작점의 위치를 보여 주며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• End X, Y, Z : 끝점의 위치를 보여 주며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Delta X, Y, Z : 각 축에 대한 증가분을 보여 준다.

• Length : 선분의 길이를 표시한다.

• Angle : 선분의 각도를 표시한다.

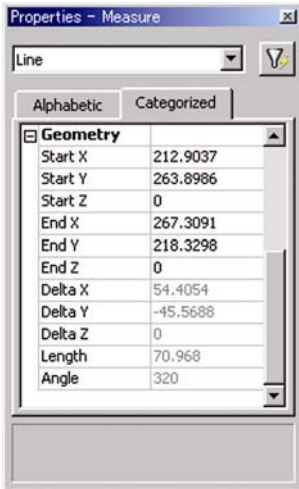



그림 2-3-63. Line 속성대화칸

⑬ MLine(다중선)

⇒ Misc

• Mline style : 다중선의 류형이름을 표시한다.

그림 2-3-64. MLine 속성대화칸

⑭ MText(다중행본문)

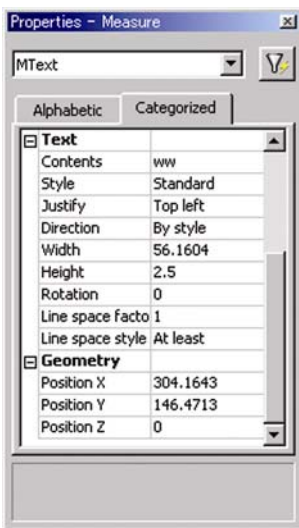



그림 2-3-65. MText 속성대화칸

⇒ Text

• Contents : 본문내용을 변경할수 있다.

• Style : 본문형식을 변경할수 있다.

• Justify : 본문의 정렬기준점을 변경한다.

• Direction : 본문의 방향을 수평 또는 수직으로 변경한다.

• Width : 단락의 본문경계너비를 변경한다.

• Height : 단락의 본문높이를 변경한다.

• Rotation : 단락의 본문경계회전각도를 변경한다.

• Line space factor : 행간격을 변경한다.

• Line space style : 행간격의 류형을 변경한다.

⇒ Geometry

• Position X, Y, Z : 선택된 다중본문의 삽입점의 위치를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 각 마디점을 변경할수 있다.

⑮ Point(점)

⇒ Geometry

• Position X, Y, Z : 점의 위치를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

⑯ Polyline(복합선)

⇒ Geometry

• Vertex : 각 마디점을 나타내며 화살표로 매개의 마디점으로 이동할수 있다.

• Vertex X, Y, Z : 매 마디점의 위치를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 각 마디점을 변경할수 있다.

• Start segment width : 선택된 복합선의 시작너비를 변경한다.

• End segment width : 선택된 복합선의 끝너비를 변경한다.

• Gobal width : 선택된 복합선의 전체 너비를 변경한다.

• Elevation : 선택된 복합선의 그려 진 높이를 변경한다.

• Area : 선택된 복합선의 면적을 표시한다.

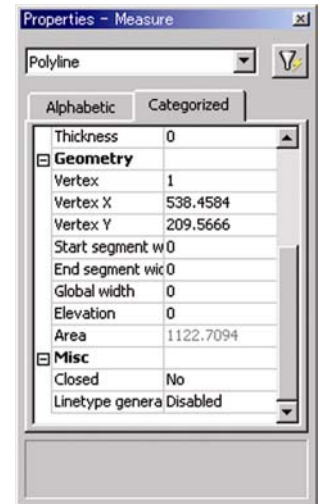



그림 2-3-66. Polyline 속성대화칸

• RAY(반직선)

⇒ Geometry

• Basepoint X, Y, Z : 반직선의 기준점을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Second point : 반직선의 두번째 점을 표시하며 Pick Point 을 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Direction vector : 각 축의 증가분을 표시한다.

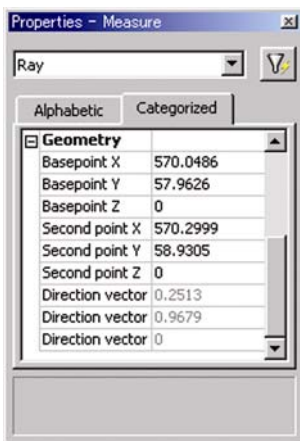



그림 2-3-67. 반직선속성대화칸

⑰ Region(구역)

⇒ Geometry

• Area : 선택된 구역의 면적을 표시한다.

• Perimeter : 선택된 구역의 둘레를 표시한다.

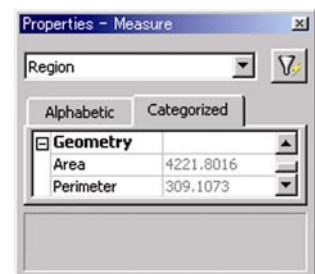



그림 2-3-68. Region 속성대화칸

⑱ Shape(형체)

⇒ Geometry

• Position X, Y, Z : 형체의 원점을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 원점을 변경할수 있다.

⇒ Misc

• Name : 형체의 이름을 표시한다.

• Size : 형체의 크기를 변경한다.

• Rotation : 형체의 회전각도를 변경한다.

• Width factor : 형체의 너비를 변경한다.

• Obliquing : 형체의 기울기를 변경한다.

⑲ Solid(립체)

⇒ Geometry

• Vertex : 현재의 마디점을 나타내며 화살표를 통해 이동할수 있다.

• Vertex X, Y : 매개의 점의 위치를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Elevation : 각 마디점의 표고값을 변경할수 있다.

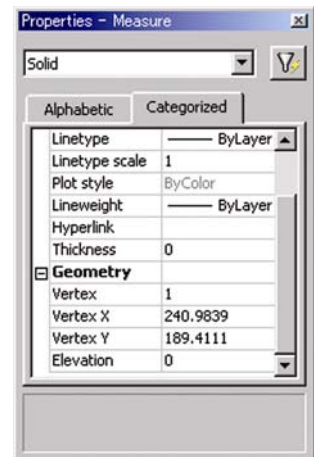
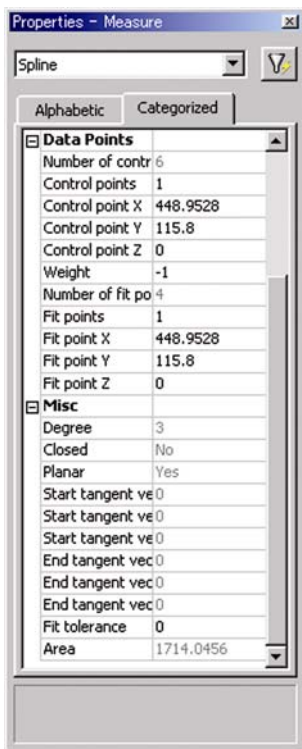



그림 2-3-69. Solid 속성대화칸

⑳ Spline(스플라인)

⇒ Data Points

• Number of control points : 조종점의 수를 표시한다.

• Control points : 현재의 조종점을 표시하며 화살표를 통하여 다음 점으로 이동할수 있다.

• Control point X, Y, Z : 조종점의 X, Y, Z 자리표값을 나타내며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Weight : 조종점의 무게를 나타낸다. 무게가 높을수록 스플라인선은 조종점에 가까이 다가가게 된다.

• Number of fit point : 맞춤점의 수를 표시한다.

• Fit Points : 현재의 맞춤점을 표시하며 화살표를 통하여 다음 점으로 이동할수 있다.

• Fit point X, Y, Z : 현재의 맞춤점의 자리표를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

⇒ Misc

• Degree : 각도를 표시한다.

그림 2-3-70. 스플라인속성대화칸

- Closed : 스플라인이 닫겼는가 닫기지 않았는가를 표시한다.
- Planar : 스플라인이 평면인가 아닌가를 표시한다.
- Start tangent vector X, Y, Z : 스플라인의 시작마디점의 접선방향을 나타낸다.
- End tangent vector X, Y, Z : 스플라인의 끝점의 접선방향을 나타낸다.
- Fit tolerance : 스플라인의 맞춤공차값을 변경할수 있다. 공차가 0 이면 스플라인은 입력한 점을 지나고 이 값이 작을수록 입력한 지점에 가깝게 스플라인이 그려 진다.
- Area : 스플라인의 면적을 표시한다.

㉑ Text(본문)

⇒ Text

- Contents : 사용된 본문내용을 변경한다.
- Style : 서체를 변경한다.
- Justify : 본문의 정렬기준점을 변경한다.
- Height : 문자의 높이를 변경한다.
- Rotation : 본문경계의 회전각도를 변경한다.
- Obliquing : 문자의 기울기를 변경한다.
- Text alignment X, Y, Z : 본문의 배렬을 표시한다.

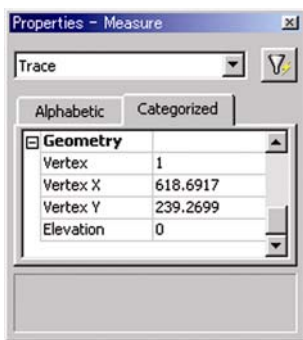
⇒ Geometry

- Position X, Y, Z : 선택된 다중문자의 삽입점위치를 표시하며 Pick Point 를 리용하여 각 마디점을 변경할 수 있다.

⇒ Misc

- Upside down : 문자의 상하뒤집기를 조종한다.
- Backward : 문자의 좌우뒤집기를 조종한다.

그림 2-3-71. Text 속성대화칸

㉒ Trace(두께선)

⇒ Geometry

- Vertex : trace 의 마디점을 표시하며 화살표를 통하여 다른 마디점으로 이동한다.
- Vertex X, Y : 각 마디점의 X, Y 자리표값을 나타내며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.
- Elevation : Trace 의 표고값을 변경할수 있다.

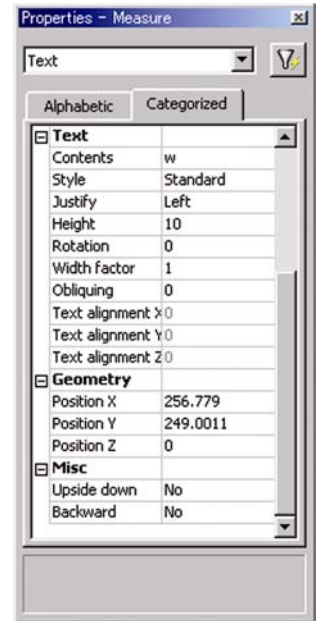



그림 2-3-72. Trace 속성대화칸

㉓ Vports(시창)

⇒ Geometry

• Center X, Y, Z : 시창의 중심자리표값을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Height : 시창의 높이를 변경한다.

• Width : 시창의 너비를 변경한다.

⇒ Misc

• On : 시창의 on, off 를 표시한다.

• Clipped : 시창의 경계가 사용자에 의해 변경되였는가를 표시한다.

• Display locked : 시창의 잠금여부를 표시한다.

• Standard scale : 시창의 표준배률을 변경할수 있다.

• Custom Scale : 사용자에 의한 배률을 변경할수 있다.

• UCS per viewports : 시창의 UCS 가 보관되였는가를 표시한다.

• Hide plot : 출력시 3 차원의 숨은 선을 제거하겠는가를 표시한다.

㉔ XLine(무한직선)

⇒ Geometry

• Basepoint X, Y, Z : 무한직선의 기준점의 자리표를 나타내며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Second point X, Y, Z : 무한직선의 두번째 점을 표시하며 Pick Point 를 리용하여 위치를 변경할수 있다.

• Direction Vector : 각 축의 증가분을 표시한다.

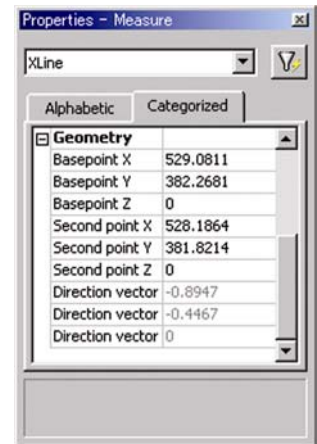



그림 2-3-73. XLine 속성대화칸

3. 속성의 복사(MATCHPROP)

하나의 객체가 지니고 있는 속성을 다른 객체에 복사할수 있으며 색이나 선의 종류, 류형 등을 복사할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Match Properties
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command: matchprop (or painter)

선택사항의 리해 및 사용례

Command: matchprop

Select source object: 원본객체의 선택
Current active settings: 원본객체가 가진 속성을 현시
Color Layer Ltype Ltscale Lineweight Thickness
PlotStyle Text Dim Hatch
Select destination object(s) or [Settings]: 속성을 변경할 객체를 선택

하나의 객체를 선택하게 되면 우와 같이 현재 선택한 객체의 속성가운데 활성화되여 있는것을 보여 준다. 새롭게 속성을 설정하려면 Settings 을 지정하여 변경하면 된다.

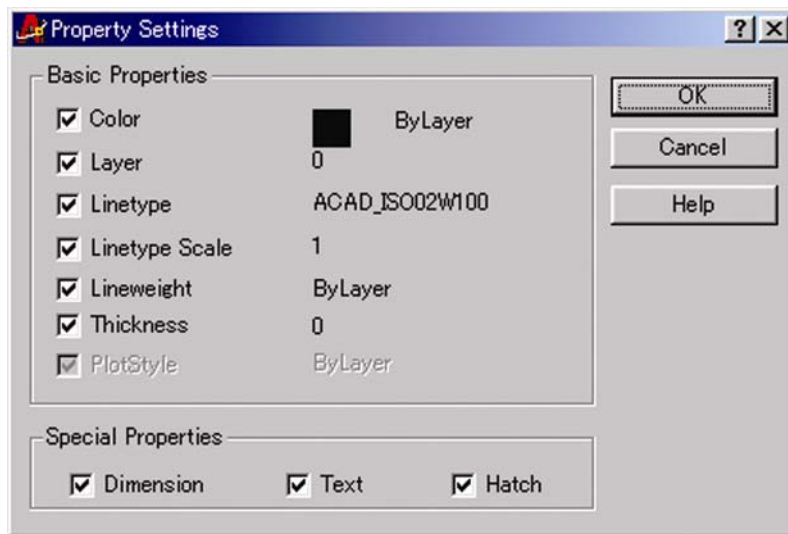



그림 2-3-74. MATCHPROP 대화칸

① Base Properties

색, 도면층, 선의 종류, 선의 척도, 돌출두께 등을 설정할수 있다.

② Special Properties

치수, 문자, 해치등을 설정할수 있다.

MATCHPROP 의 대화칸에서 요구하는 객체의 속성을 선정한 후 OK 단추를 찰각하면 다시 주지령이 나오는데 속성을 복사하려고 하는 객체를 선택하면 설정되여 있는 모든 속성이 복사된다.

제 5 절. OLE 를 리용한 편집

1. 오려둠판을 리용한 편집

현재 AutoCAD 에서 작업중인 도면을 Windows 응용프로그람에서 리용하거나 Windows 응용프로그람에서 작업중인것을 AutoCAD 도면작업에서 리용한다면 편리할수 있다. 이러한 작업을 가능하게 하는것이 오려둠판이다. 필요한 부분을 오려둠판에 복사해 두었다가 사용할수 있다.

1) Cutclip

선택한 객체를 오려둠판에 복사하면서 선택한 객체를 화면에서 지운다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Cut
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: cutclip

축소차림표: 다른 지령을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽단추를 눌러 Cut 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

Command: cutclip
Select objects: 임의의 객체선택

지령을 끝내면 도면에서 지워 지는데 OOPS 지령을 사용하면 다시 복구시킬수 있다. 물론 cutclip 지령은 실행된 상태이다.

2) Copyclip

CUTCLIP 처럼 선택한 객체를 오려둠판에 복사하지만 CUTCLIP 와 달리 선택한 객체를 지우지는 않는다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Copy
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: copyclip

축소차림표: 다른 지령을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽단추를 찰칵하여 Copy 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

Command: copyclip
Select object: 임의의 객체선택

선택된 객체가 문자일 경우에는 ASCII 형식으로 오려둠판에 보관된다.

3) Copy with Base Point

이 지령은 COPYCLIP 처럼 선택한 객체를 오려둠판에 복사하지만 기준점을 정하여 다음에 정확한 위치에 삽입할수 있도록 한다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Copy With Base Point
Command line: copybase
축소차림표: 다른 지령들을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽

단추를 찰칵하여 Copy With Base Point 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

Command: copybase
Specify base point: 임의의 기준점지정
Select object: 임의의 객체선택

선택된 객체가 문자일 경우에는 ASCII 코드형식으로 오려둠판에 보관된다.

4) Copy Link

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Copy Link
Command line: copylink

지령의 입력형식 및 사용례

Command: copylink ⏎

작업중인 보임판을 오려둠판에 복사하여 다른 파일에서 사용할수 있다. COPYCLIP 와 달리 원래의 보임판을 수정하게 되면 복사한 보임판도 갱신이 된다.

5) Pasteclip

오려둠판에 복사해 둔 객체, 문자, 메타파일(.wmf), 비트매프(.bmf) 등의 여러가지 파일형식을 현재의 도면에 끼워 넣을수 있다. 메타파일은 형식화된 서체의 류형속성을 유지시켜 주는 Windows 용 파일압축방식이다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Paste
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: pasteclip

축소차림표: 다른 지령들을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽 단추를 눌러 Paste 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

도형객체를 끼워넣기하려는 경우 왼쪽웃부분에 도형객체가 들어 온다. 다른 응용프로그람의 문자가 들어 오는 경우에는 다중문자의 형태로 들어 온다.
AutoCAD 에서 작성된 문자를 복사한후 끼워넣기하면 다음과 같은 형식으로 끼워넣기를 한다.

Command: pasteclip
Specify insertion point: 임의의 삽입점지정

6) Pasteblock

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Paste as block
Command line: pasteblock

축소차림표: 다른 지령들을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽 단추를 눌러 Paste as Block 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

복사된 블로크를 현재 도면에 삽입시킨다.

Command: pasteblock
Specify insertion point:　임의의 삽입점지정

7) PASTEORIG

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Paste to Original Coordinates
Command line: pasteOri

축소차림표: 다른 지령을 끝내고 도면창에 마우스지시자를 가져다 놓고 오른쪽단추를 눌러 Paste to Original Coordinate 를 선택한다.

지령의 입력형식 및 사용례

원래의 복사된 객체의 자리표값을 그대로 현재의 도면에 삽입시킨다. 복사된 도면과 삽입된 도면의 위치가 꼭 같아야 될 경우 유용하게 쓰인다.

Command: pasteblock
Specify insertion point:　임의의 삽입점지정

8) PASTESPE

오려둠판에 복사해 둔 객체, 문자, 메타파일, 비트매프 등의 여러가지 파일형식을 현재의 도면에 끼워 넣을수 있고 자료의 류형을 조종할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Edit ➡ Paste Special
Command line: pastespe

지령을 실행하면 다음과 같은 대화칸이 나타난다. 자료류형에서 요구하는 항목을 선택하고 OK 단추를 찰칵하면 된다.

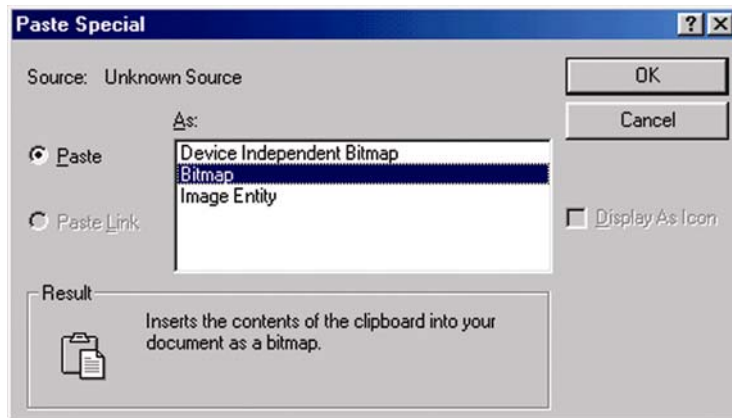



그림 2-3-75. 자료의 류형을 조종할수 있는 PASTESPE 대화칸

① Source

끼워 넣을 자료의 형식을 보여 준다.

② Paste

오려둠판에 복사된 자료를 도면에 끼워 놓는다.

③ Paste Link

오려둠판에 복사된 자료를 도면에 끼워 놓는다. 복사해 둔 자료의 응용프로그람이 OLE 련결을 지원할 경우 원래 파일에 대한 련결을 작성한다.

④ As

도면에 끼워 놓을 때 사용가능한 자료의 류형을 표시하며 Result 부분에 해당 자료의 류형에 대한 설명이 나온다.

⑤ Display As Icon

응용프로그람에서 아이콘으로 표시된다.

2. OLE 를 리용한 응용프로그람과의 정보교환

OLE 를 리용하여 다른 응용프로그람과 정보교환을 할수 있다. EXCEL 의 자료를 AutoCAD 로 가져 와서 사용할수 있고 EXCEL 자료에서 갱신된 부분을 자동적으로 갱신시킬수 있다. 문서처리프로그람에 삽입된 AutoCAD 도면을 자동적으로 갱신할수 있다.

＊ OLE 의 정의 ＊

OLE(Object Linking and Embedding)란 Windows 응용프로그람들사이의 자료를 호상 교환하여 사용할수 있게 해 준 기술이나 대면부를 말한다. OLE 는 원천으로 되는 응용프로그람과 목적으로 되는 응용프로그람이 모두 OLE 를 지원해야 사용할수 있다.

1) INSERTOBJ

련결되여 있거나 포함된 객체(OLE)를 도면에 삽입한다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ OLE Object
TOOLBAR: Insert toolbar 의
Command line: insertobj

지령의 입력형식 및 사용례

Command: insertobj

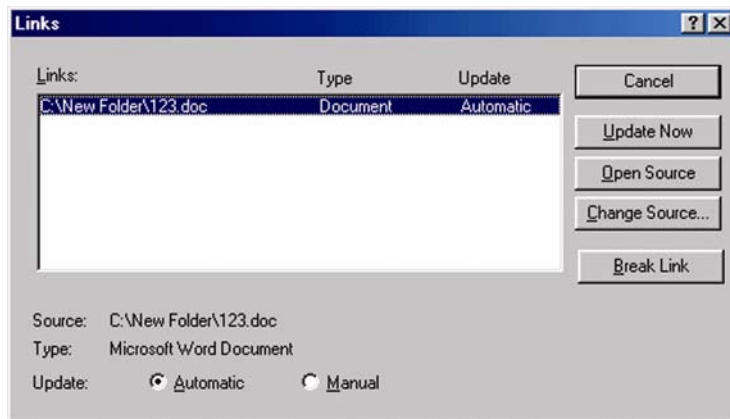



그림 2-3-76. INSETOBJ 대화칸

① Create new(새로 만들기)

현재의 도면에 다른 응용프로그람으로부터 문서에 삽입할수 있다.

② Create from File(파일로부터 만들기)

파일내용을 객체로 문서에 삽입하고 그 파일을 작성한 응용프로그람을 사용하여 편집할수 있다.

③ Browse(열람)

삽입하려고 하는것을 대화칸을 통해 선택할수 있다.

④ Link(련결)

선택할 파일을 련결시킨다.

⑤ Display as Icon(아이콘으로 표시)

삽입할 객체를 작성한 응용프로그람을 알기 쉽게 아이콘으로 표시한다.

2) OLE 객체의 편집

AutoCAD 의 일반적인 지령으로는 OLE 객체를 편집할수 없다. 크기조절 또는 위치이동 등을 할수 있다.

① 크기조절

마우스를 OLE 객체로 이동하면 손잡이(왼쪽오른쪽, 우아래, 가운데)가 나오는데 요구하는 지점으로 이동하여 마우스를 누르고 있는 상태에서 크기를 조절할수 있다.

② 위치이동

마우스를 OLE 객체로 이동하면 이동유표(네 방향의 화살표)가 나오는데 마우스를 누르고 있는 상태에서 요구하는 지점으로 이동시킬수 있다.

③ OLE 객체의 지우기

튀여나오기차림표의 Edit 의 Clear 를 리용하여 지울수도 있고 마우스를 OLE 객체로 이동한후 마우스오른쪽단추를 누르면 다음과 같은 대화칸이 나오는데 여기서 Clear 를 선택해도 된다.

- Cut(자르기) : 객체를 도면에서 지우고 오려둠판에 복사해 둔다.
- Copy(복사) : 객체를 도면에 둔 채 오려둠판에 복사해 둔다.
- Clear(지우기) : 객체를 도면에서 지운다.
- Undo(취소) : 마지막에 실행한 편집지령을 취소시킨다.
- Selectable : 객체의 이동이나 크기조절시 선정되여 있어야 선택이 되여 위치를 이동할수 있다.
- Bring to Front : OLE 객체와 AutoCAD 의 객체가 겹쳐 있을 때 OLE 객체를 AutoCAD 의 객체앞으로 내온다.
- Send to Back : OLE 객체와 AutoCAD 의 객체가 겹쳐 있을 때 OLE 객체를 AutoCAD 의 객체뒤로 이동시킨다.

3) OLE 객체의 가시성

작업을 수행하면 필요에 따라 OLE 객체를 화면상에 감추고 싶은 경우가 있다. 이때 OLEHIDE 체계변수를 리용하면 화면에서 감추기도 하고 나타나게 할수도 있다.

지령의 입력방법

Command: olehide ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: olehide
Enter new value for OLEHIDE<0>:

① 0 : 화면상에 모든 OLE 객체가 나타난다.

② 1 : 모형공간(Model Space)에서 OLE 객체가 나타나지 않는다.

③ 2 : 도면공간(Paper Space)에서 OLE 객체가 나타나지 않는다.

④ 3 : 모형공간과 도면공간에서 OLE 객체가 나타나지 않는다.

제 4 장. 도면정보 알아보기

제 1 절. 각종 도면정보지령

여기에서는 AutoCAD 의 각종 도면정보지령에 대하여 고찰한다. 임의의 지점의 자리표값, 객체의 길이, 면적, 현재의 작업시간 혹은 작업진행시간 등 AutoCAD 가 제공하는 다양한 정보를 알아 내는 방법에 대하여 보자.

1. ID 지령

지정한 점의 자리표를 알려 준다.

지령의 입력방법

MENU: tools ➡ Inquiry ➡ ID Point
TOOLBAR: Inquiry toolbar 의
Command line: id

지령의 입력형식

Command: id ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: id
Specify point: 임의의 지점선택
X = 45.3517 Y = -44.7250 Z = 0.0000

선택한 객체에 대한 X, Y, Z 의 자리표를 표시한다.

2. LIST 지령

선택한 객체에 대한 정보를 보여 준다.

지령의 입력방법

MENU: tools ➡ Inquiry ➡ List
TOOLBAR: Inquiry toolbar 의
Command line: list

선택사항의 리해 및 사용례

Command: list
Select object:

임의의 객체를 선택하면 Text Window 에 객체에 대한 정보가 표시된다.

선택한 객체에 따라서 정보의 내용이 달라 진다. 선택한 객체의 형태, 작업중인 도면층 모형공간(Model Space) 또는 편성공간(Layout)을 보여 주며 X, Y, Z 의 위치 등을 표시한다.

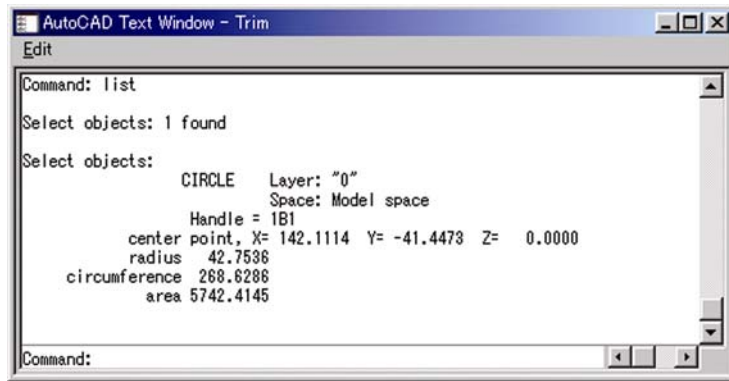



그림 2-4-1. 객체정보현시

3. DBLIST 지령

화면상의 모든 객체에 대한 정보를 보여 준다.

지령의 입력방법

Command: dblist ⏎

각 객체에 대한 정보가 모두 Text window 에 표시된다. 계속 보고 싶으면 Enter 건을 누르고 중단하려면 Esc 건을 누르면 도면정보가 끝난다.

4. DIST 지령

지정한 두 점사이의 거리 및 각도 등을 조회할수 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: tools ➡ Inquiry ➡ Distance
TOOLBAR: Inquiry toolbar 의
Command line: dist

지령의 입력형식

Command: dist ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dist
Specify first point: 첫번째 점지정
Specify second point: 두번째 점지정
Distance = 69.3756, Angle in XY Plane = 323, Angle from XY Plane = 0
Delta X = 55.0844, Delta Y = -42.1744, Delta Z = 0.0000

① distance

지정된 두 지점사이의 거리이며 현재 사용중인 도면의 단위에 따른다.

② Angle in XY Plane

XY 평면상에서 지정한 지점의 각도이다.

③ Angle from XY Plane

XY 평면으로부터의 지정한 지점의 각도이다.

④ Delta X/Y/Z

지정한 두 지점에 대한 각 축의 변화량이다.

5. AREA 지령

특정한 지점이나 특정한 객체의 면적이나 둘레를 조사할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: tools ➡ Inquiry ➡ Area
TOOLBAR: Inquiry toolbar 의
Command line: area ⏎

지령의 입력형식

Command: area
Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]:

선택사항의 리해 및 사용례

① First point

특정한 한 지점을 지정함으로써 선택한 공간에 대한 둘레와 면적을 계산해 준다. 지령을 끝내면 아래와 같이 면적과 둘레를 표시한다.

Area = 2.1185, Perimeter = 5.9500

② Object

선택한 객체에 대한 면적과 둘레를 계산한다.
지령이 끝나면 아래와 같이 면적과 둘레를 제시한다.

Area = 2.1185, Perimeter = 5.9500

열린 복합선을 선택할 경우에는 면적과 함께 시작점에서 끝점까지의 길이를 표시하며 너비가 있는 경우에는 중심선을 기준으로 해서 둘레와 면적이 계산된다.

③ Add

지정한 지점들 또는 선택한 객체의 면적이나 둘레의 합을 계산한다.

④ Subtract

지정한 지점 또는 선택한 객체의 면적이나 둘레의 차를 계산한다. 사용방법은 Add 와 같다. 다음은 합쳐 진 면적에서의 특정한 부분의 면적을 빼는 례이다.

Command: area
Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: a
Specify first corner point or [Object/Subtract]: o
(ADD mode) Select objects: 첫번째 객체선택
Area = 8241.0909, Perimeter = 381.7525
Total area = 8241.0909

(ADD mode) Select objects:
Specify first corner point or [Object/Subtract]: s
Specify first corner point or [Object/Add]: o
(SUBTRACT mode) Select objects: 두번째 객체선택
Area = 710.8804, Circumference = 94.5155
Total area = 7530.2105
(SUBTRACT mode) Select objects:
Specify first corner point or [Object/Add]: o
(SUBTRACT mode) Select objects:
Area = 208.2996, Perimeter = 66.5892
Total area = 7321.9108
(SUBTRACT mode) Select objects: 세번째 객체선택
Specify first corner point or [Object/Add]: o
(SUBTRACT mode) Select objects:
Area = 580.3350, Perimeter = 91.8301
Total area = 6741.5758
(SUBTRACT mode) Select objects: 네번째 객체선택
Specify first corner point or [Object/Add]: o
(SUBTRACT mode) Select objects:
Area = 470.3350, Perimeter = 91.8301
Total area = 6701.5808   최종면적
(SUBTRACT mode) Select objects:
Specify first corner point or [Object/Add]:

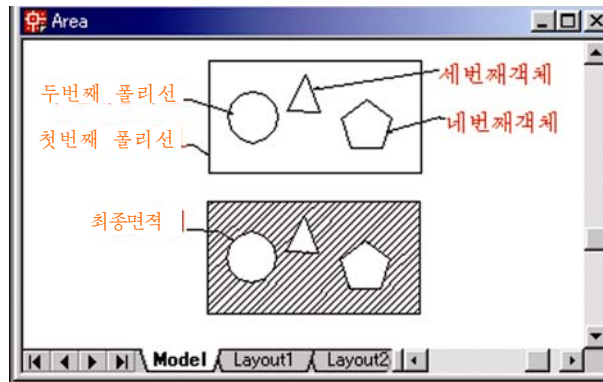



그림 2-4-2. AREA 지령의 례

6. TIME 지령

도면작업에 걸린 종합적인 시간을 표시하며 시계를 조종할수도 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: tools ➡ Inquiry ➡ Time
Command line: time('time 투명지령)

지령의 입력형식

Command: time ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: time ⏎

① Current time

현재 년, 월, 일, 시간을 표시한다.

- Times for this drawing: 도면의 시간에 관한 정보를 표시한다.
  - Created : 현재 작업하고 있는 도면의 작성시간을 표시한다.
  - Last updated : 마지막으로 갱신된 날자와 시간을 표시한다.
  - Total editing time : 도면을 편집하는데 걸린 전체 시간을 표시한다.
  - Elapsed timer (on) : 경과된 작업시간을 선정할수 있는 또다른 시간이며 on/off 가 가능하다.
  - Next automatic save in : 자동보관을 한 경우 다음 자동보관시간까지의 남은 시간을 표시한다.
- Display : 변경된 시간을 화면에 표시한다.
- ON/OFF : 경과시간의 동작을 조종한다.
- Reset : 경과시간을 초기값으로 다시 설정한다.

7. STATUS 지령

현재 작업중인 도면의 여러가지 설정사항과 하드웨어적인 현재의 상태 등을 표시한다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: tools ➡ Inquiry ➡ Status
Command line: status

지령의 입력형식

Command: status ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

현재 작업중인 도면의 한계, 모형공간 또는 도면공간의 사용공간, 현재의 도면층, 색, 선의 종류 등을 표시하며 작업중인 디스크의 남아 있는 공간, 물리적인 기억기의 량 등 쏘프트웨어적인 사항과 하드웨어적인 사항을 표시한다.

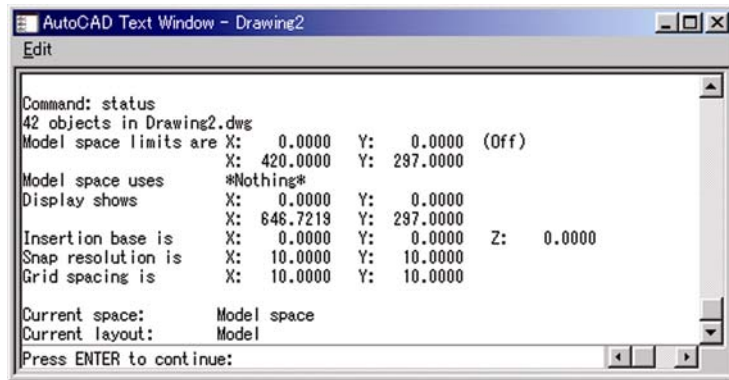



그림 2-4-3. 설정상태 현시창문

8. MASSPROP 지령

립체나 구역(Region)의 질량속성 등을 표시한다. 립체를 선택했을 경우와 구역을 선택했을 때 약간한 내용의 차이가 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: tools ➡ Inquiry ➡ Mass Properties
TOOLBAR: Inquiry toolbar 의
Command line: massprop

지령의 입력형식

Command: massprop ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: massprop ⏎

MASSPROP 지령을 실행시키면 본문창문에 각종 정보들이 표시된다.

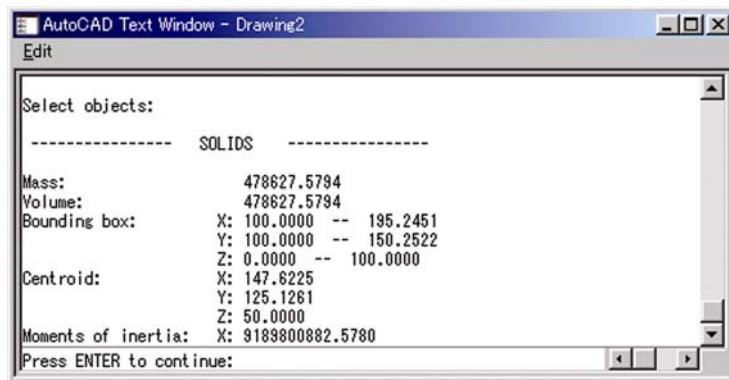



그림 2-4-4. MASSPROP 지령의 실행결과

① **립체의 경우**

• Mass(**질량**) : 질량을 표시한다. AutoCAD 에서는 밀도 1 을 사용하고 있어 질량과 체적을 같은 값으로 나타낸다.

• Volume(**체적**) : 선택한 립체의 체적을 표시한다.

• Bounding box(**경계범위**) : 립체를 구성하는 각 축에 대한 대각선점들의 위치를 표시한다.

• Centriod(**중심**) : 립체의 무게중심을 표시한다.

• Monents of inertia(**관성모멘트**) : 립체를 각 축에 대하여 회전시키는데 필요한 힘을 계산하는 관성모멘트를 표시한다.

• Producst of inertia(**관성적**) : 객체의 운동을 유발시키는 힘을 결정한다. 두개의 직교평면을 리용한다.

• Radii of gyration(**회전반경**) : 립체의 관성모멘트를 표시하는 방법중의 하나이다.

• Principal moments and X → Y → Z directions about centroid : 객체의 중심에는 관성모멘트가 최고인 축이 있는데 중심에 대한 각 축의 방향을 표시한다.

② Region(**구역**)**의 경우**

• Area / Perimeter : 구역에 포함된 면적과 구역의 내부와 외부의 전체 둘레를 표시한다.

• Moments of inertia(**관성모멘트**) : 평판에서의 류체압력, 분산된 부하의 계산, 구부러짐 등의 힘을 계산할 때 리용되는 관성모멘트를 표시한다.

• Product of inertia(**관성적**) : 객체의 운동을 류발시키는 힘을 결정한다. 두개의 직교평면을 리용한다.

• Radii of gyration(**회전반경**) : 립방체의 관성모멘트를 표시하는 방법중의 하나이다.

• Principal moments and X → Y → Z directions about centroid : 객체의 중심에는 관성모멘트가 최고인 축이 있는데 중심에 대한 각 축의 방향을 표시한다.

립체나 구역에 대한 이상의 내용들을 하나의 파일로 보관할수도 있다.

Write to a file?<N>

여기에서 “Y”를 하면 “*.mpr”파일형식으로 보관할수 있다.

9. CAL 지령

Calculator(수산기)를 리용하여 점의 자리표, 거리, 각도 등 여러가지 계산결과를 얻어 낼수 있다. 이 지령은 투명성을 지니고 있기때문에 도면작업중이라도 언제든지 사용할수 있어 정확한 작업을 할수 있게 한다.

지령의 입력방법

Command: cal(‘cal 투명지령)

지령의 입력형식

Command: cal
>>expression:

① Expression(표현식)

CAL 은 여러가지의 표현식을 사용하며 그것에 따라 각종 계산을 진행하며 수학에 있어서 표준적인 계산우선순서를 따른다.

② 수식

수식은 일반 넉셈연산자를 리용하여 계산한다.

Command: cal
Initializing...

표 2-4-1. 수식연산자

연 산 자	의 미
( )	묶음의 표현
ˆ	지수
*, /	곱하기, 나누기
+, →	더하기, 덜기

>> Expression: 3*6
18 계산결과

③ 벡토르식

점, 수자, 벡토르, 함수 등이 벡토르연산자와 결합하여 계산하는것이다.

표 2-4-2. 벡토르식연산자

연 산 자	의 미
( )	그룹의 표현
&	벡토르의 벡토르곱을 결정한다. [a,b,c]&[x,y,z]=[(b*z)→(c*y),(c*x)→(a*z),(a*y)→(b*z)]
*	벡토르의 스칼라곱을 결정한다. [a,b,c]&[x,y,z]=ax+by+cz
*, /	벡토르를 실수로 나누거나 곱한다. a*[x,y,z]=[a*x, a*y, a*z]
+, →	벡토르를 더하거나 던다. [a,b,c]+[x,y,z]=[a+x, b+y, c+z]

Command:cal
CAL >> Expression: [1,2,3]+[4,5,6]
(5.0 7.0 9.0)

④ 점과 벡토르

쌍(PAIR) 또는 세쌍(TRIPLE)으로 구성된 실수이다. 점은 공간상에서 위치를 나타내지만 벡토르는 공간상에서 방향을 나타낸다. 이것들의 표현식은 대괄호로 묶어 진 3 개의 실수를 한조로 하며 p1, p2 등은 점을 의미하며 v1, v2 은 벡토르를 의미한다.

표 2-4-3. 자리표계에 따르는 자리표표시

자리표계	의 미
극	[disk < angle]
원통	[disk < angle, z]
구	[disk < angle < angle]
상대	@머리말을 사용한다.[@ x, y, z]
WCS	*머리말을 사용한다.[* x, y, z]

다음의 례는 한점으로부터 입력한 벡토르와 end 스내프함수를 리용하여 간격띄우기가 된 점을 계산하는 례이다.

```
Command: cal
>> Expression: end+[4,2,3]
>> Select entity for END snap:   임의의 끝점지정
(317.708 133.854 3.0)
```

임의의 끝점으로부터 각 축의 방향으로 4,2,3 이 더해 진 점을 계산한 결과

⑤ AutoCAD 의 스내프방식을 사용하기

OSNAP 의 여러가지 스내프방식을 리용하여 여러가지 계산결과를 얻어 낼수 있으며 매 스내프방식의 첫 3 문자만을 입력한다.

표 2-4-4. AutoCAD 의 객체스내프방식사용

CAL 방식	AutoCAD 스내프방식	CAL 방식	AutoCAD 스내프방식
END	ENDpoint	NEA	NEArest
INS	INSertion	NOD	NODE
INT	INTerection	QUA	QUAdrant
MID	MIDpoint	PER	PERpendicular
CEN	CENter	TAN	TANgent

end 를 리용하여 삼각형의 중심을 계산하여 본다.

```
Command: cal
>> Expression: (end+end+end)/3
>> Select entity for END snap:    첫번째 끝점지정
 <Osnap on> >> Select entity for END snap: 두번째 끝점지정
>> Select entity for END snap:    세번째 끝점지정
(340.911 186.173 0.0)         중심의 자리표를 계산한 결과
```

⑥ 교차점찾기

두 선(p1, p2)과 (p3, p4)사이의 교차점을 찾아 낸다. 매개의 점은 스내프방식을 리

용하여 찾아 낼수도 있고 매 변수를 미리 입력 받을수도 있다.

Command: cal
>> Expression: ill(end,end,end,end)　스내프방식을 리용한 계산식
>> Select entity for END snap:　끌점지정
>> Select entity for END snap:　끌점지정
>> Select entity for END snap:　끌점지정
>> Select entity for END snap:　끌점지정
(347.96 156.386 0.0)　교차점의 자리표

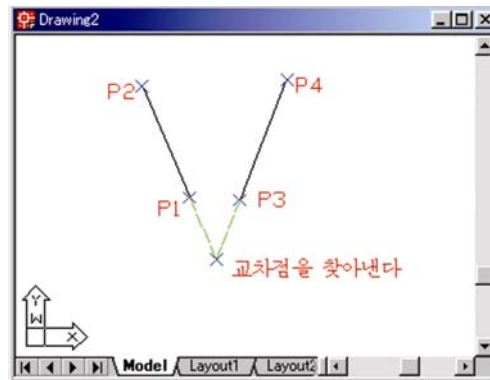



그림 2-4-5. 교차점찾기

⑦ 거리계산하기

두 점사이의 거리를 계산한다. 계산식은 dist(p1, p2)이며 p1 또는 p2 에 스내프방식을 리용할수도 있고 마우스로 자리표를 읽어 들일수도 있다. dist(end, end)는 스내프방식을 dist(cur, cur)는 마우스로 임의의 점을 선택하는 경우이다.

Command: cal
>> Expression: dist(end,end)
>> Select entity for END snap:　끌점지정
>> Select entity for END snap:　끌점지정
145.181　두 점사이거리

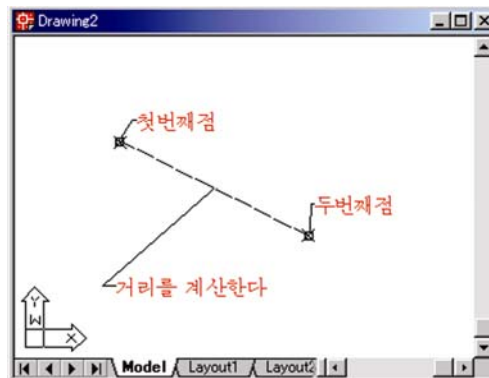



그림 2-4-6. 두 점사이의 거리계산

⑧ 각도계산하기

X 축으로부터 각도계산이나 마디점으로부터 두 점사이의 각도를 계산할수 있다. X 축으로부터의 각도계산식은 ang(p1, p2)이고 마디점으로부터 두 점사이의 각도를 구하는 계산식은 ang(마디점, p1, p2)이다. 각도계산은 시계바늘의 반대방향으로 된다.

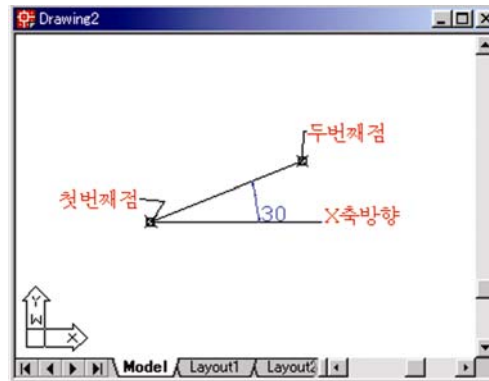



그림 2-4-7. 두 점사이의 각도계산

- X 축으로부터의 각도계산

```
Command: cal
>> Expression: ang(end,end)
>> Select entity for END snap:        첫번째 점지정
>> Select entity for END snap:        두번째 점지정
30                                    두점사이각도
```

- 세 점사이의 각도구하기

```
Command: cal
>> Expression: ang(end,end,end)
>> Select entity for END snap:
>> Select entity for END snap:
>> Select entity for END snap:
338.306
```

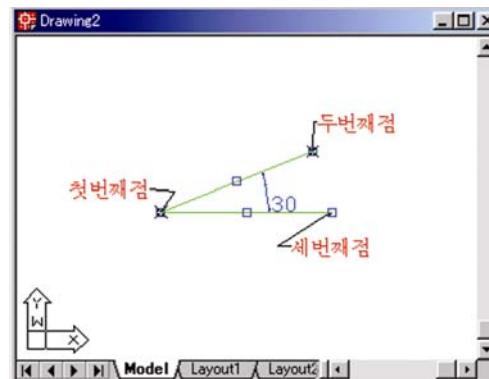



그림 2-4-8. 세 점사이의 각도계산

제 2 절. 파일관리

여기에서는 오유가 있는 파일을 복구하는 방법과 오유의 유무를 진단하는 방법, 도면에서 쓰이지 않는 각종 불필요한 자료를 제거하여 파일의 용량을 줄이는 방법 그리고 도면의 보관위치, 도면의 이름, 작성자의 이름 등 도면에 관한 정보를 사용자가 입력, 수정하는 방법 등에 대하여 설명한다.

1. RECOVER 지령

보관해 놓았던 파일을 열려고 할 때 오유가 있다면 AutoCAD 는 오유를 복구시킨 후 파일를 열게 한다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: File ➡ Drawing Utilities ➡ Recover
Command line: recover

지령의 입력형식

Command: recover ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command: recover ⏎

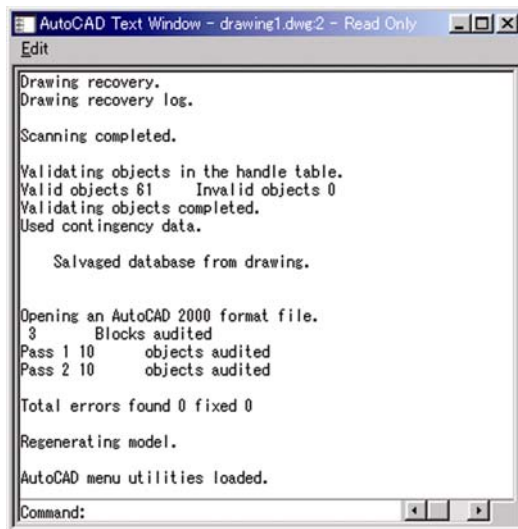



그림 2-4-9. RECOVER 지령의 실행결과

Recover 를 실행하면 본문창문에 복구내용을 표시하고 진단결과에 관한 통보문이 나타난다.

2. 오유의 진단

오유의 유무를 판단하려고 하는 파일이 있을 때 AUDIT 지령을 리용하면 오유에 대한 설명과 해결방법을 제시한다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: File ➡ Drawing Utilities ➡ Audit
Command line: audit

지령의 입력형식

Command: audit ⏎

선택사항의 리해 및 사용례

Command : audit
Fix any errors objected? [Yes/No]<N>:

파일을 검사하는 도중 오유가 발생될 때 오유를 정정하려면 위치물음에서 “Y”를 입력하면 탐지된 오유를 수정하며 “N”을 입력하면 오유에 대한 검사만하고 수정은 하지 않는다.

3. PURGE 지령

현재의 도면에서 사용되지 않는 도면층, 선종류 등 여러가지 요소들을 지울수 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: File ➡ Drawing Utilities ➡ Purge
Command line: purge

지령의 입력형식

Command: purge
Enter type of unused objects to purge
[Blocks/Dimstyles/LAyers/LTypes/Plotstyles/SHapes/textSTyles/
Mlinestyles/All]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: purge

Enter type of unused objects to purge
[Blocks/Dimstyles/LAyers/LTypes/Plotstyles/SHapes/textSTyles/
Mlinestyles/All]: lt
지우려는 객체의 형태를 지정하거나 ‘All’를 지정한다.
Enter name(s) to purge <*>: a*
LineType 가 A 로 시작하는것을 지우려고 한다.

Verify each name to be purged? [Yes/No] <Y>: y

개개의 객체들의 이름을 현시하겠는가를 결정한다.

"Y"를 입력하면 이름을 하나씩 현시하고 "N"을 지정하면 한번에 지워 진다.

Purge linetype "ACAD_ISO02W100"?<N>: y

'y'를 입력하면 선택된 Linetype가 지워 진다.

지우려고 하는 객체들이 현재의 도면상에 존재하는 경우에는 지울수 없다.

4. DWGPROPS 지령

도면의 보관위치, 도면의 이름, 작성자의 이름 등 도면에 관한 정보를 사용자가 입력, 수정할수 있기때문에 도면관리 및 조회에 유용하게 사용할수 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: File ➡ Drawing Utilities ➡ Dwg Properties
Command line: dwgprops

지령의 입력형식

Command: dwgprops ⏎

① General 표쪽

문서의 일반적인 사용을 표시한다. 도면의 형태, 도면의 위치, 도면의 용량 그리고 긴 이름표시가 안되는 MS-DOS상태에서의 이름표시방법, 작성한 날자, 수정한 날자, 마지막으로 파일을 연 날자 그리고 파일의 속성값 등 도면의 외부적인 상태들이 나타난다.

② Summary 표쪽

도면의 제목, 주제, 작성자 그리고 실마리어, 주해, 하이퍼련결 등을 사용자가 입력할수 있다.

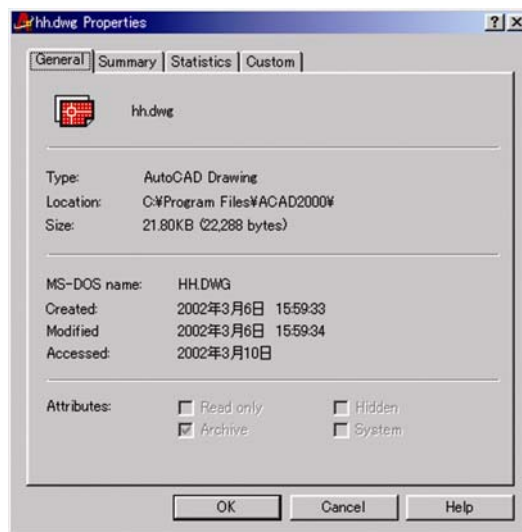



그림 2-4-10. 도면속성대화칸

③ Statistics

작성날자, 수정날자, 보관한 사람의 이름 그리고 도면을 열어 본 회수 및 파일작성시부터 최종수정시간 등의 정보를 보여 준다.

④ Custom 표쪽

이곳에는 10 개의 마당이 있으며 이러한 마당들은 AutoCAD DesignCenter 에서 파일을 찾거나 AutoLISP 에서 프로그람작성에 의한 파일의 접근 등을 위해 사용될수 있다.

*** 파일정보를 리용하여 Windows 탐색기로 파일찾기 ***

dwgprops 를 리용하여 입력한 정보는 Windows 탐색기를 통해서도 찾을수 있다.

제 5 장. 구역채우기

특수한 공간에 지정된 무늬를 채우는 해치(HATCH)에 대하여 보겠다. 각종 도면 작업시 특정한 구역을 표시하거나 재질을 나타내는 경우 등에 많이 사용된다. 경계선을 지정함으로써 무늬가 채워 질 구역을 설정하거나 닫겨 진 객체를 지정하여 구역을 채울 수도 있다. 여기에서는 해치의 다양한 무늬와 방법을 설명하고 이미 완성된 해치를 Hatchedit 와 Properties 등을 통해 수정하는 방법에 대하여 설명한다.

제 1 절. 해치구역의 작성

이 절에서는 구역채우기지령중에서 해치에 대해서와 임의의 구역 혹은 객체의 내부를 용도에 따라 일정한 무늬의 모양으로 채우는 방법에 대하여 본다.

1. HATCH 지령

이 지령은 지정된 구역을 무늬로 채워 준다. 무늬가 채워 지기 위해서는 닫겨 진 공간을 설정해야 한다. 무늬가 채워 지는 형태는 세 종류가 있는데 이 지령은 일반적인 NORMAL 형태를 리용하고 있다. 이 방식은 선택한 구역의 바깥에서 안쪽으로 홀수번호의 구역에 무늬를 채운다. 나머지방식에 대해서는 BHATCH 를 참고한다.

지령의 입력방법

Command: hatch
Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>:

① ?

기본적으로 제공되는 acad,pat 파일에 등록되여 있는 무늬에 대한 목록을 보여준다.

② Solid

설정한 구역에 현재 설정되여 있는 색으로 채운다. Properties 나 HATCHEDIT 를 리용하여 편집할수 있다.

③ User defined

리용자가 정의한 무늬를 리용하여 지정한 구역에 무늬를 채운다.

Command: HATCH
Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>: u
Specify angle for crosshatch lines <0>:
Specify spacing between the lines <1.0000>:
Double hatch area? [Yes/No] <N>:
Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>
Select objects:
Angle for crosshatch lines <0> : 무늬의 각도를 지정한다.

Spacing between lines <1.0000> : 선간의 간격을 지정한다.
Double hatch area? <N> : 이중선으로 해치를 하는것을 결정한다. Y 를 입력하면 이중선으로 해치된다.

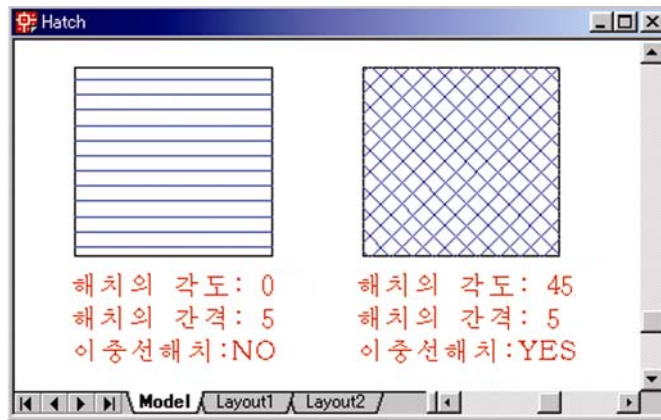



그림 2-5-1. User defined의 비교

④ Enter a pattern name

기본적으로 제공되는 acad.pat 파일에 등록되어 있는 해치무늬를 사용할 때 무늬의 이름을 입력한다.

Command: hatch
Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <U>: Escher 무늬이름입력
Specify a scale for the pattern <1.0000>: 척도입력
Specify an angle for the pattern <0>: 45 각도입력
Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>,
Select objects: 객체선택

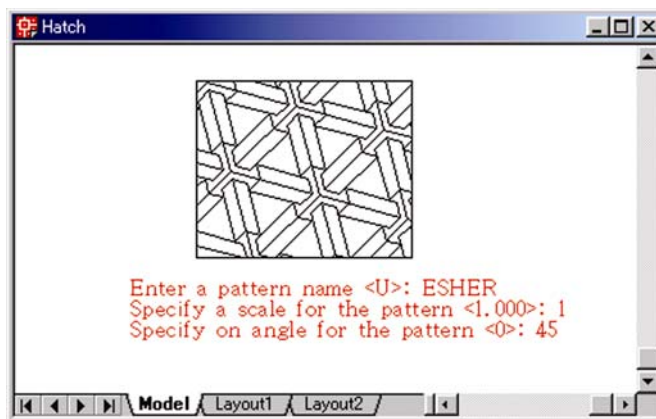



그림 2-5-2. 무늬의 실례

• Specify a scale for the pattern <1.0000> : 선택한 무늬가 채워 질 척도를 지정한다.

• Specify an angle for the pattern <0> : 선택한 무늬가 채워 질 각도를 지정한다.

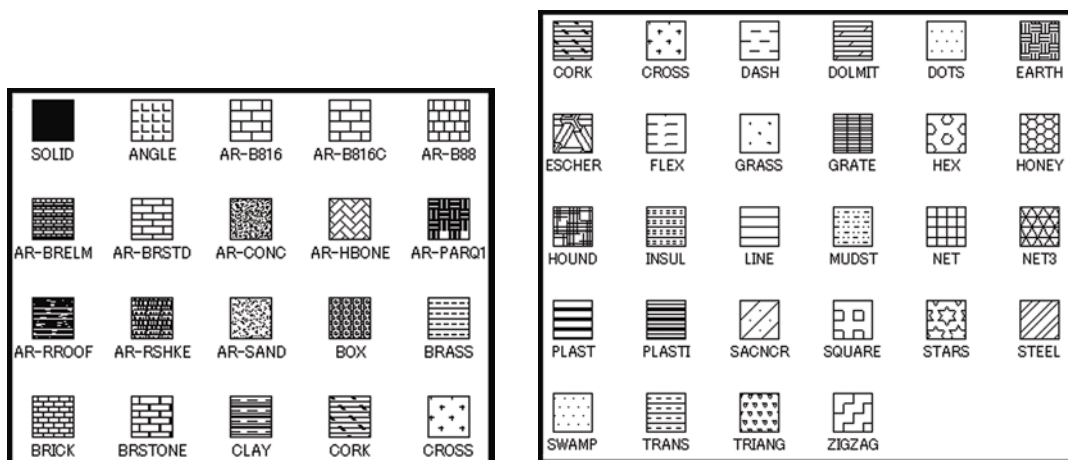



그림 2-5-3. acad.pat 파일에 정의되어 있는 무늬

2. BHATCH 지령

대화칸을 통하여 지정한 구역에 무늬를 채워 주는것이다. 경계로 선택된 객체가 수정되면 무늬도 자동적으로 갱신된다. 이러한 해치를 련관해치라고 하고 미리보기를 통해 설정값을 미리 볼수도 있다. 또한 FILLMODE 를 리용하여 해치의 가시성을 조절할수도 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: Draw ➡ hatch
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: bhatch

지령의 입력형식

Command: bhatch

선택사항의 리해 및 사용례

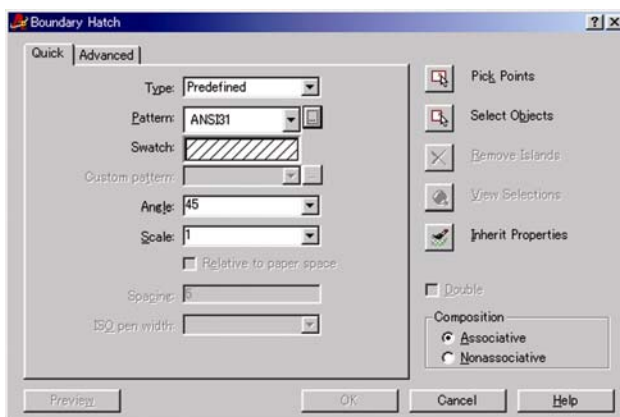



그림 2-5-4. Boundary Hatch 대화칸

① Quick 표쪽

- Type

· Predefined : AutoCAD 에서 기본적으로 제공되는 acad.pat 파일에 들어 있는 무늬를 사용할수도 있고 Pattern 단추를 리용하여 무늬를 설정할수도 있다.

· User – defined(사용자정의) : 사용자정의로써 현재 설정된 선의 종류를 리용하여 무늬를 채우는것이다.

· Custom(전용화) : 사용자가 새롭게 정의한 무늬를 사용할수 있다.

- Pattern

사전에 정의된 무늬를 선택할수 있다. 사용자정의나 전용화가 선택된 경우에는 사용할수 없다.

- Swatch

선택된 무늬를 미리보기해 주는 부분이다. 이 그림이 나타나는 부분을 마우스로 찰칵하면 Hatch Pattern Palette 대화칸이 나타난다.

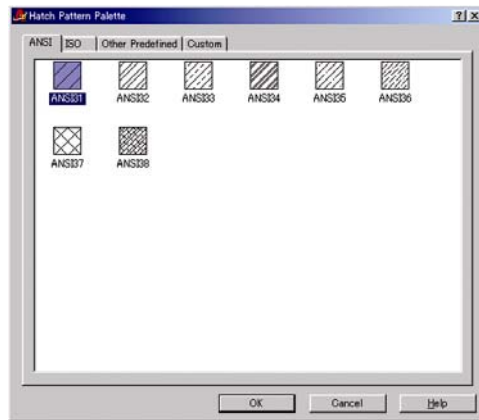



그림 2-5-5. acad.pat 에 사전정의된 무늬판

· ANSI : AutoCAD 에 있는 모든 ANSI 무늬를 보여 준다.

· ISO : AutoCAD 에 있는 모든 ISO 무늬를 보여 준다.

· Other Predefined : AutoCAD 에 있는 ANSI 와 ISO 를 제외한 모든 무늬를 보여 준다.

· Custom : AutoCAD 검색경로내에 사용자가 PAT 파일에 추가시킨 모든 무늬를 보여 준다.

- Angle

해치무늬의 각도를 지정한다.

- Scale

무늬형태가 Predefined 나 Custom 으로 지정되였을 때 무늬의 척도를 조종한다.

- Spacing

Pattern Type 가 User – defined(사용자정의)로 설정되였을 때 선의 간격을 지정한다.

- ISO Pen Width

ISO(국제표준화기구)의 표준에 따른 14 종의 해치무늬가 제공되는데 이 무늬를 선택하였을 경우 펜의 너비를 지정할수 있다. 이 무늬들은 무늬목록에 ISO*라는 이름으로 등록되여 있다.

- Pick Point

닫겨 져 있는 내부공간에 무늬를 채우려고 할 때 내부점을 선택할수 있다.

내부점을 선택했을 때 닫긴 공간이 아니라면 오유통보문이 나타난다.

또는 내부점으로 부적합한 곳을 지정하면 오유통보문이 나타난다. Lock at it 단추를 선택하면 선택한 지점을 《×》로 표시하며 가까운 내부점을 강조한다.

- Select Object

무늬를 채울 객체를 선택한다. 만약 객체안에 객체가 들어 가 있을 경우에 바깥쪽 객체만 선택하면 안에 있는 객체우로 무늬가 그려 진다.

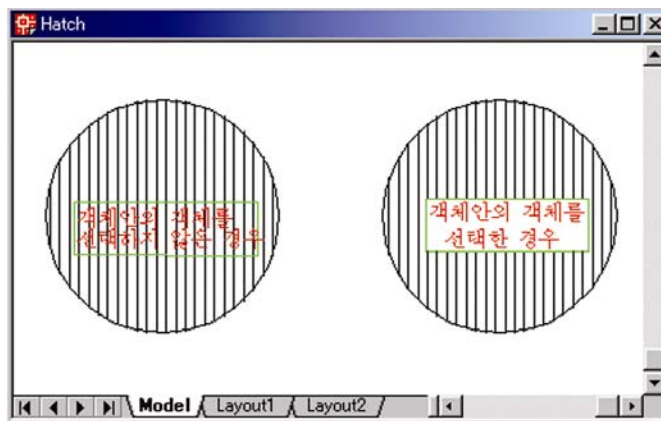



그림 2-5-6. 선택객체의 비교

- Remove Islands

Pick Point에 의해 선택된 내부점가운데 일부의 경계를 제거할수 있다.

- View Selections

현재 정의되여 있는 경계를 표시한다.

- Inherit Properties

화면상에 해치된것으로부터 그 해치의 특성 즉 무늬형태와 무늬의 특징을 이어 받게 된다. 다시말하여 복사를 해온다는것이다. 이때 먼저 요구하는 해치류형을 선택한후 마우스오른쪽단추를 찰칵하여 선택사항을 지정할수 있다.

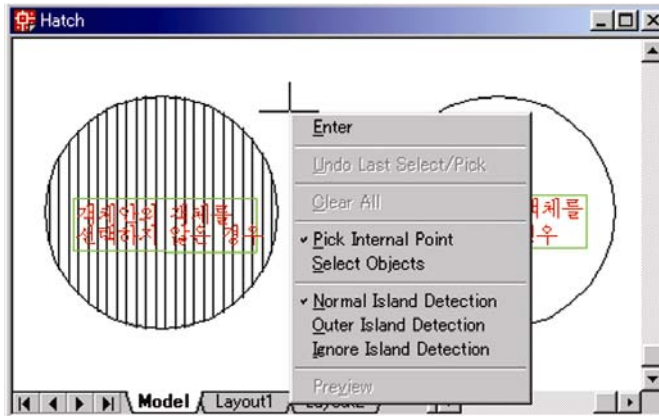



그림 2-5-7. Inherit Properties 선택사항

- Composition

해치의 속성을 변경시킬수 있다.

 · Associative/Noassociative : 련관해치를 설정한다. 련관해치란 경계를 수정하면 무늬도 갱신되는것을 말한다.

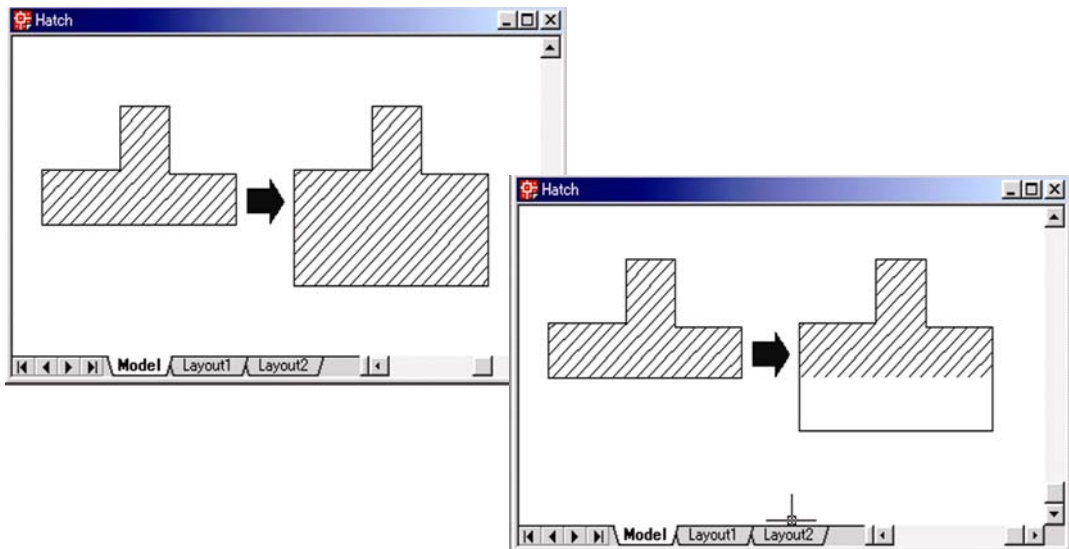



그림 2-5-8. Associative 의 설정에 따르는 경우

② Advanced 표쪽

경계를 재정의할수 있는 여러가지 설정방법을 제시한다.

- Island detection style

 · Normal : 일반적인 방법으로 구역의 안쪽으로 해치를 하는데 이 방식은 선택한 구역의 바깥에서 안쪽으로 홀수의 구역에 무늬를 채운다.

·Outer : 구역의 안쪽으로 해치를 하는데 경계를 조사하는 과정에 내부점을 만나면 그 지점에만 해치한다.

·Ignore : 선택된 객체의 가장 바깥쪽에 있는 객체를 경계로 내부를 전부 해치한다.

- Object type

경계의 조를 구성하는 객체를 복합선으로 할것인가 구역으로 할것인가를 결정한다.

·Retain Boundaries : 경계조로 만들어 진 복합선이나 구역으로 남게 할것인가를 결정한다.

- Boundary Set

경계조를 지정할 때 화면의 모든 객체로부터 경계를 조사하게 되면 경계를 정의하는데 시간이 오래 걸릴수 있으므로 해치의 속도를 높이기 위하여 경계를 다시 정의할수 있다.

·New : 새로운 경계조를 복합선 또는 그 구역으로 만든다.

·Current viewport : 현재시창에 보이는 객체로부터 새로운 객체조를 생성하며 새롭게 해치된 구역의 경계를 해치될 다른 구역의 경계로 사용할수 있다. 조가 설정되여 있으면 조를 버리고 현재 보이는 객체로부터 경계를 재설정한다.

·Existing Set : 설정되여 있는 이미 존재한 경계조로부터 새로운 경계조를 설정한다. New 아이콘을 리용해서 경계를 지정한 경우에만 선택된다.

- Island defection

내부점이 경계를 지정할 때 제일 외곽내부에 있는 객체들이 경계의 객체로 구성되는가를 결정한다. 검사하면 모든 객체를, 검사되지 않으면 외곽에 있는 객체만을 사용한다.

·Flood : Island 를 경계객체로 포함시킨다.

·Ray Casting : 선택한 지점으로부터 가장 가까운 경계선을 찾고 다시 시계의 반대방향으로 선을 추적함으로써 경계를 지정한다. Island 는 경계선에서는 제외시킨다.

- Preview Hatch

선택한 무늬를 지정한 경계구역에 설정한 값에 맞게 미리 보여 주며 대화칸에서 계속하기를 누르면 주대화칸으로 돌아 온다.

제 2 절. 해치구역의 편집

이미 완성된 해치를 수정하는 방법으로 HATCHEDIT 와 PROPERTIES 를 리용하는 방법과 AutoCAD R13의 판본에서 작성된 해치를 AutoCAD 2000으로 변환하는 방법에 대하여 보자.

1. 해치편집대화칸을 리용한 편집

완성된 해치무늬를 해치편집대화칸을 리용하여 수정한다.

지령의 입력형식

MENU: Modify ➡ Hatch

Toolbar: Modify II toolbar 의
Command line: hatchedit

선택사항의 리해 및 사용례

선택된 련관해치무늬의 류형이나 크기, 각도 등을 수정할수 있다.
설정방법은 BHATCH 의 내용과 같다.

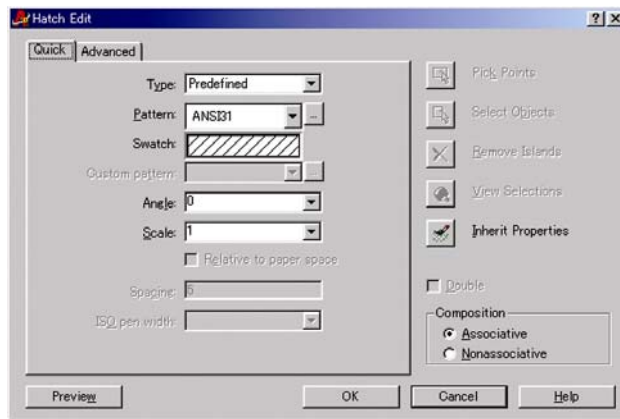



그림 2-5-9. HATCHEDIT 대화칸

2. 속성을 리용한 해치의 수정

Properties 칸을 리용하여 해치의 색, 도면층, 선형태, 선척도 등을 변경할수 있다.

지령의 입력형식

Command: ddmodify

선택사항의 리해 및 사용례

Hatchedit 를 리용해서 선택된 련관해치무늬의 류형이나 크기, 각도 등을 수정할수 있다.

3. 지령행에서의 편집

지령행에서 BHATCH 지령을 사용할수 있다.

지령의 입력형식

Command: -bhatch
Current hatch pattern: ANGLE
Specify internal point or [Properties/Select/Remove islands/Advanced]:

선택사항의 리해 및 사용례

① Properties

무늬의 특성을 새롭게 지정할수 있다.

Current hatch pattern: ANGLE
Specify internal point or [Properties/Select/Remove islands/Advanced]: p

• ? : 기본적으로 제공되는 acad.pat 파일에 등록되여 있는 해치무늬에 대한 목록을 보여 준다.

Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>: ?
Enter pattern(s) to list <*>:

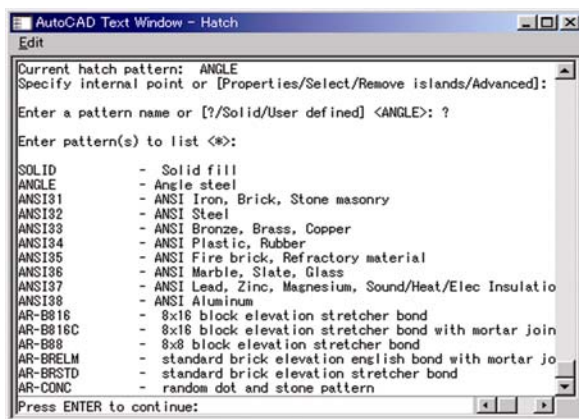



그림 2-5-10. 해치목록을 보여 준 본문창

• Solid : 설정한 구역에 현재 설정되여 있는 색으로 채워 준다. Properties , DDMODIFY 나 HATCHEDIT 를 리용해서 편집할수도 있다.

• User defined : 리용자가 정의한 무늬를 리용하여 지정한 구역에 무늬를 채운다.

• Enter pattern name : 기본적으로 제공되는 acad.pat 파일에 등록되여 있는 해치무늬를 사용하려고 할 때 무늬의 이름을 입력한다.

② Select Object

무늬를 채울 객체를 선택한다. 만일 객체안에 객체가 들어 가 있는 경우에 바깥쪽 객체만 선택하면 안에 있는 객체우로 무늬가 그려 진다.

③ Remove islands

Pick Point에 의해 선택된 내부점가운데 일부 경계를 제거시킬수 있다.

④ Advanced

경계를 재정의할수 있는 여러가지 설정방법을 제시한다.

Enter an option [Boundary set/Retain boundary/Island detection/Style/Associativity]: b
Specify candidate set for boundary [New/Everything] <Everything>:

• Boundary Set : 경계조를 지정할 때 화면의 모든 객체로부터 경계를 조사하게

되면 경계를 정의하는데 시간이 오래 걸릴수 있으므로 해치의 속도를 높이기 위하여 경계를 다시 정의할수 있다.

- New : 새로운 경계조를 만들수 있는데 복합선 또는 구역으로 경계조를 만든다.
- Everything : 화면상에 보이는 객체로부터 새로운 경계조를 생성시키며 새롭게 해치된 구역의 경계를 해치될 다른 구역의 경계로 사용할수 있다. 조가 설정되여 있으면 조를 버리고 현재 보이는 객체로부터 경계를 재설정한다.

Specify candidate set for boundary [New/Everything] <Everything>: e
electing everything visible...
Analyzing the selected data...

- Retain Boundaries : 경계조로 만들어 진 복합선이나 구역을 남게 하는것을 결정한다.

Enter an option [Boundary set/Retain boundary/Island
detection/Style/Associativity]: r
Retain derived boundaries? [Yes/No] <N>:

- Island Detection : 내부점으로 경계를 지정할 때 제일 외곽내부에 있는 객체들이 경계의 객체로 구성되는것을 결정한다. 선택시 모든 객체는 경계의 객체로 사용되고 선택되여 있지 않을 때는 외곽에 있는 객체만을 경계로 사용한다.
- Style : 제일 외곽에 있는 해치경계내부에 있는 객체를 해치하는 3가지 형을 설정할수 있다.

Enter an option [Boundary set/Retain boundary/Island
detection/Style/Associativity]: s
Enter hatching style [Ignore/Outer/Normal] <Normal>:

- Normal : 일반적인 방법으로 구역의 안쪽으로 해치를 하는데 이 방식은 선택한 구역들 바깥에서 안쪽으로 홀수의 구역에 따른다.
- Outer : 구역의 안쪽으로 해치를 하는데 경계를 조사하는 과정에서 내부점을 만나면 그 지점에만 해치한다.
- Ignore : 선택된 객체의 제일 외곽에 있는 객체를 경계로 해서 내부를 전부 해치한다.

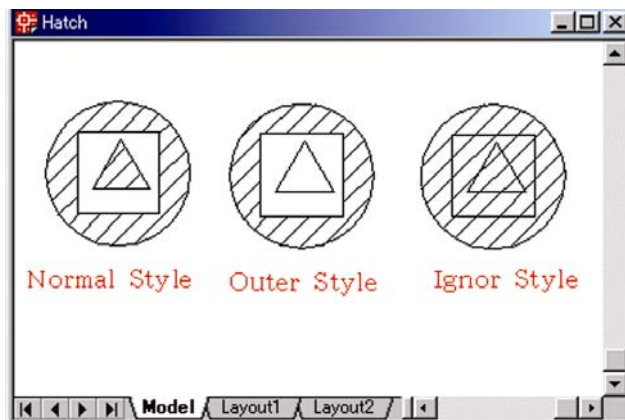



그림 2-5-11. 해치형태의 결과

• Associative : 련관해치가 되는가를 설정한다. 련관해치란 경계를 수정하면 무늬도 갱신되는것을 말한다.

4. 해치변환

AutoCAD R14 이전에는 2D polyline 이나 associative hatching 의 경우 기억기나 하드디스크에 저장된 양식을 가지고 있었으므로 AutoCAD R14 이전의 판본에서 작업한 도면을 AutoCAD2000 에서 작업할 때 AutoCAD2000 에 맞게 련관해치로 변환되지 않는다.
이러한 경우 CONVERT 지령을 리용하여 현재의 판본으로 해치나 복합선을 변환할수 있다.

지령의 입력형식

Command: convert
Enter type of objects to convert [Hatch/Polyline/All] <All>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Hatch

AutoCAD R14 혹은 그이전의 판본에서 작업한 해치무늬를 련관해치로 변환시킨다.

Enter type of objects to convert [Hatch/Polyline/All] <All>: h
Enter object selection preference [Select/All] <All>: s
Select objects to convert: 변환할 객체를 선택

② Polyline

AutoCAD R14 혹은 그이전의 판본에서 작업한 복합선을 변환시킨다. Curve-Fit(곡선맞춤)나 스플라인요소는 변환되지 않는다.

③ All

화면의 모든 객체를 변환시킨다.

제 6 장. 문자기입

AutoCAD 는 문자를 기입하는 방법을 여러가지로 제공하고 있는데 행을 바꾸어 가면서 기입하는 방법, 문자가 기입될 경계를 설정하여 기입하는 방법 등을 제공하고 있다. AutoCAD 2000 에서는 Windows 에서 제공되는 조선글서체를 그대로 사용할수 있다. 또한 Properties, Ddedit 그리고 지령행에서 Change 지령을 리용하여 문자를 다양한 방법으로 수정할수 있다. 그리고 문자를 입력하는 종류와 량, 형식에 따라 Mtext 를 리용할수 있다. Mtext 를 사용하여 많은 량의 문자를 다양하게 기입하는 방법에 대하여 알아 보고 문서의 단락에서 매 문자에 여러가지 효과를 줄수 있는 방법에 대하여 알아 보자. 또한 Windows 의 문서편집기 등을 리용하여 AutoCAD 에서 문서를 작성하는 방법과 완성한 문자에 대하여 철자를 검색하는 방법 및 속도증진을 위하여 문서를 잠시 외곽선만 보이게 하는 방법 및 문자와 관련된 체계변수 등에 대하여 설명한다.

제 1 절. 문자의 기본적인 사용법

AutoCAD 에서 문자를 작성하는 기본적인 사용방법에서 먼저 기입하려고 하는 문자의 높이, 각도 그리고 기준위치 등을 설정하는 방법을 익히고 Style 을 리용하여 서체, 문자류형, 높이 및 문자에 여러가지 다양한 효과를 주어 여러가지 문자를 쉽게 기입할수 있는 방법과 기타 특수문자를 기입하는 방법에 대하여 보기로 하자.

1. 문자입력

AutoCAD 2000 에서는 AutoCAD R14 이전 판본의 DTEXT 및 TEXT 지령가 모두 TEXT 로 치환되였다. 즉 Dtext 를 입력하거나 Text 를 입력하면 AutoCAD R14 에서의 DTEXT 지령이 전달된다. 여러 행을 바꿔 가면서 문자를 기입할수 있고 문자를 입력함과 동시에 화면에서 볼수 있다. 행을 바꿀 때는 Enter 를 누르면 된다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Text ➡ Single Line Text
Command line: text(or dtext)

지령의 입력형식

Command: text
Current text style: "Chongbong" Text height: 5.0000
Specify start point of text or [Justify/Style]:

선택사항의 리해 및 사용

① Start point

문자를 기입할 시작점을 지정하며 문자는 왼쪽에서 오른쪽으로 입력된다.

Specify start point of text or [Justify/Style]: 시작점지정

Specify height <5.0000>: 높이입력
Specify rotation angle of text <0>: 회전각도입력
Enter text: 문자기입

- Height

문자의 높이를 지정할수 있는데 문자의 류형(STYLE)에서 높이가 고정되지 않았을 경우(즉 높이값이 0 인 경우)에만 나타나며 일반적으로는 길이와 높이는 1:1.3 의 비률을 유지한다.

- Rotation angle

문자가 기입되는 행의 각도를 지정한다. +각도인 경우에는 시계바늘의 반대방향으로, -각도인 경우에는 시계바늘방향으로 회전된다.

- Text

문자를 기입하면 된다. 행을 바꿀 때에는 Enter 건을 누르고 문자를 기입하지 않은 상태에서 Enter 건을 누르면 지령이 끝나게 된다.

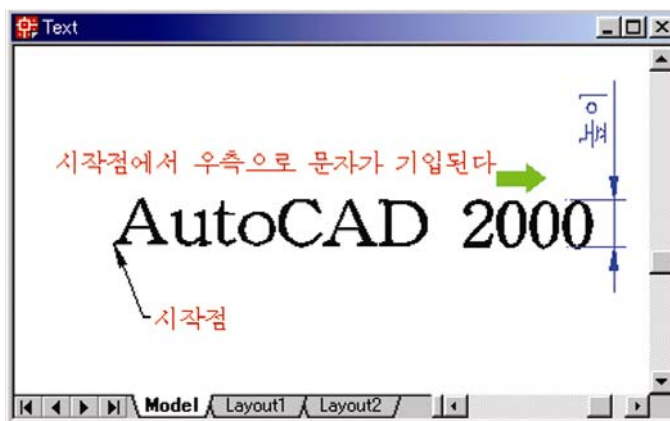



그림 2-6-1. 전형적인 문자기입의 례

② Justify

문자를 정렬시키는 기준점을 말한다.

Specify start point of text or [Justify/Style]: j
Enter an option
[Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]:

- Align

문자가 정렬되는 끝점을 지정함으로써 시작점과 끝점사이의 공간에 입력시키는 문자들이 모두 기입되는데 문자수에 따라 문자너비는 높이에 비례(1:1.3)하여 자동적으로 조절된다.

- Fit

문자가 정렬되는 끝점을 지정함으로써 시작점과 끝점사이의 공간에 입력시키는 문자들이 모두 기입되는데 높이는 사용자가 지정할수 있고 폭은 문자수에 따라 자동적으로 조절된다.

문자를 수평과 수직으로 정렬점을 나누어 보면 수평으로 4 자리, 수직으로 3 자리의 정렬기준점으로 나눌수 있다.(그림 2-6-2)

수평기준선은 각각 Top line, Middle line, Base line, Bottom line 으로 구분되며 수직기준선은 각각 Left line, Center line, Right line 으로 구분된다.

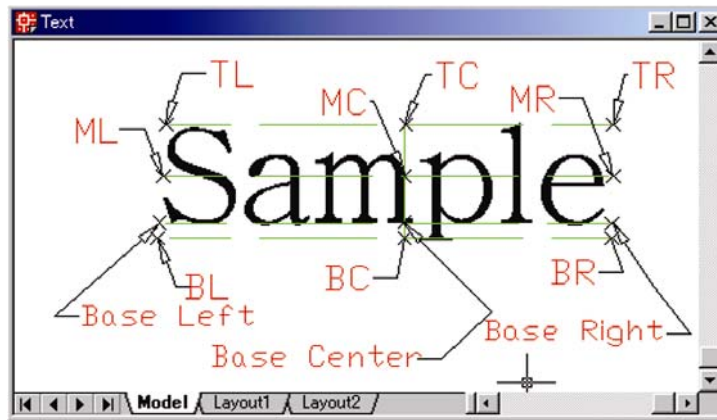



그림 2-6-2. 문자에서의 정렬점의 위치

③ Style

STYLE 지령으로 미리 준비해 둔 문자류형을 선택해서 사용할수 있다.

Specify start point of text or [Justify/Style]: s
Enter style name or [?] <Standard>: ?　　　지정하여 놓은 문자의 류형입력

• ?

미리 정의해 둔 문자의 류형의 목록을 볼수 있다.

Enter style name or [?] <Standard>: ?
Enter text style(s) to list <*>:

문자창을 통해 목록을 확인할수 있으며 현재의 류형은 어떤것인지도 알수 있다.

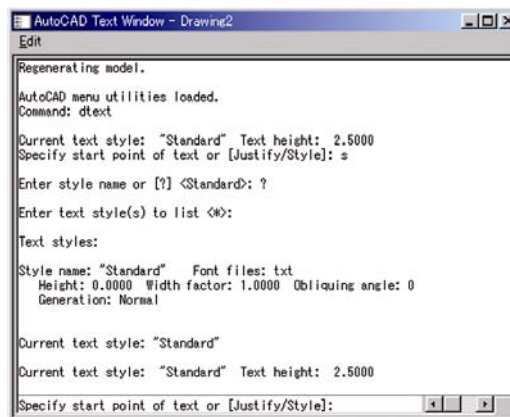
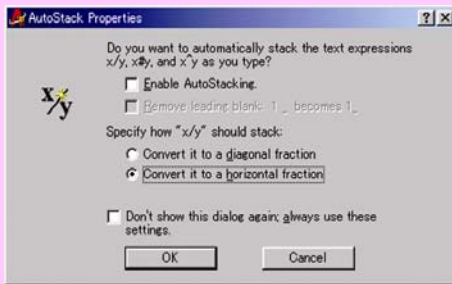



그림 2-6-3. 본문칸을 통해 본 문자류형

＊ MTEXT 에서 분수만들기 ＊

AutoStack 기능은 AutoCAD 2000의 새로운 기능으로써 분수를 입력한대로 현시한다. 례를 들어 mtext 에 분수(2/3 과 같은)를 입력하면 AutoStack Properties 대화칸이 나타난다.

- Enable AutoStacking : AutoStacking 을 가능, 불가능하게 한다.
- Remove leading blank : 수자와 분수가 섞여 있을 경우 그 간격을 조절할수 있다.
- Convert it to a diagonal fraction : 대각선분수로 지정한다.
- Convert it to a horizontal fraction : 수평분수로 지정한다.

MTEXT 안의 모든 분수에 대해서 AutoStack 특성대화칸이 표시되지 않게 하려면 자동표시를 동작불가능으로 만들고 모든 분수에 대해 현재설정값을 사용한다. 또한 AutoStack 설정값은 매 도면에 따라 설정되는것이 아니고 등록기에 보관되므로 한번 설정한 값은 다른 도면작성시에도 적용이 된다.

2. 문자류형정의

Style 지령을 리용하여 사용하려는 문자의 류형을 대화칸을 통하여 미리 설정할수 있다. 문자입력시 Style 추가선택항목을 통하여 설정된 문자류형을 사용할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Text Style...
Command line: style

선택사항의 리해 및 사용례

① Style Name

설정되여 있는 문자류형의 이름을 나타낸다. 하나의 문자류형을 선택하면 해당 문자에 대한 여러가지 설정값이 표시된다.

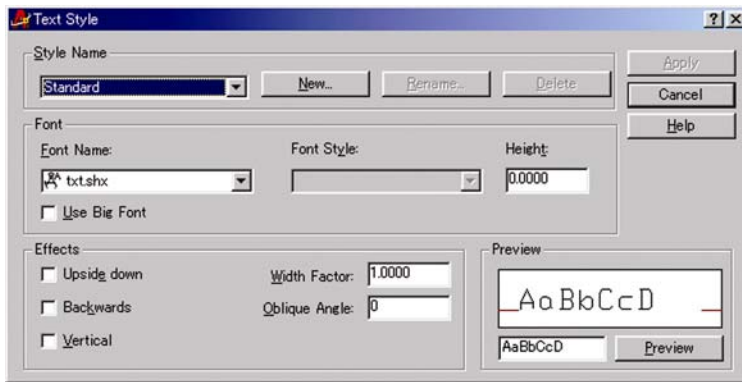



그림 2-6-4. Text Style 대화칸

- New

새로운 문자의 류형을 만들 때 리용한다.

- Rename

현재 선택되여 있는 문자의 류형의 이름을 다른 이름으로 변경할수 있다.

- Delete

현재 선택되여 있는 문자의 류형을 제거한다.

- Font

사용하려고 하는 서체(Font)를 지정할수 있으며 Windows 에서 지원되는 조선글도 사용할수 있고 미리보기를 통하여 서체를 확인할수 있다.

 · Font Name : 사용하려고 하는 서체의 이름을 지적한다.

 · Font Style : 선택한 문자의 류형을 설정할수 있다.(Regular, Italic, Bold, Bold Italic)

그림 2-6-5. 문자의 류형

• Height

문자의 높이를 지정한다. 여기서 높이를 지정하게 되면 text 에서 높이를 물어 보지 않는다. 즉 고정된 높이를 가지게 되며 0 으로 지정하면 문자를 기입할 때마다 높이를 다르게 지정할수 있다.

② Effects

• Upside down

문자를 상하뒤집기한다.

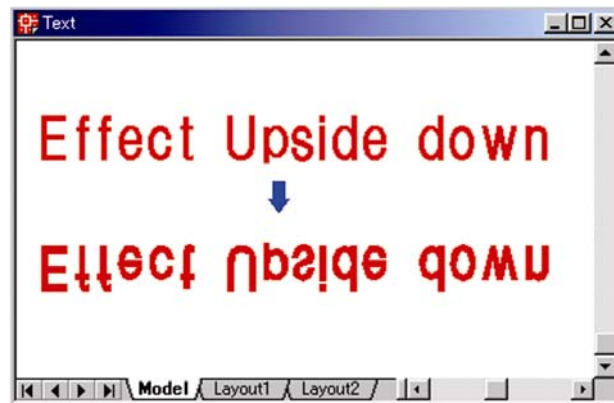



그림 2-6-6. 문자의 상하뒤집기

• Backwards

문자를 좌우로 뒤집기한다.

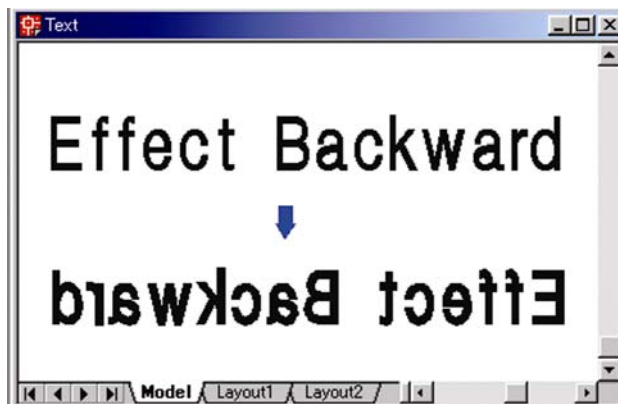



그림 2-6-7. 문자의 좌우뒤집기

• Width Factor

문자너비의 비률을 조종한다. 1 보다 작은 값을 입력하는 경우에는 문자가 축소되고 1 보다 큰 수를 입력할 경우에는 확대된다.

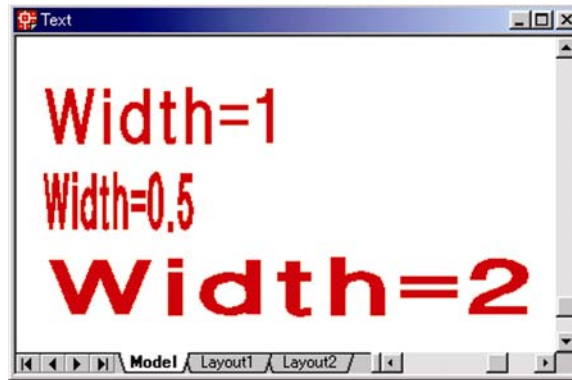



그림 2-6-8. 문자의 너비조절

- Oblique Angle

문자의 경사각을 조절한다.

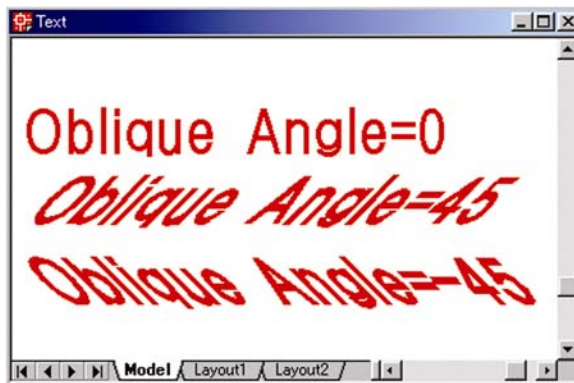



그림 2-6-9. 문자의 경사

- Vertical

문자를 수직으로 정렬한다. 두 방향을 지원하는 서체를 선택했을 경우에만 가능하다. True Type 서체에서는 사용할수 없다.

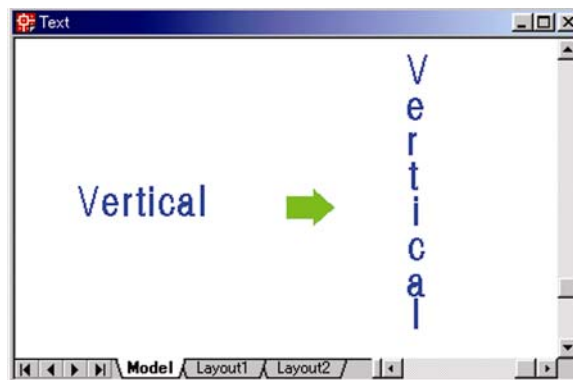



그림 2-6-10. 문자의 수직정렬

- Apply

현재의 류형으로 기입되여 있는 문자를 변경된 류형으로 변환시킨다. 또는 현재의 류형을 변경시킬수 있다.

- Close

Text style 을 끝낸다.

③ Preview

변경된 여러가지 설정값의 변화를 바로 보여 주며 임의의 문자를 기입하고 Preview 단추를 누르면 그 문자로 미리보기를 할수 있다.

3. TEXT 에서의 특수문자기입

문자를 기입하다 보면 특수기호를 필요로 하는 경우가 많다. AutoCAD 에서는 밑줄을 긋거나 각도를 나타내는 기호 등 다양한 기호를 사용할수 있다.

표 2-6-1. 특수문자

조종코드	의 미
%%O	웃줄을 긋는다.
%%U	밑줄을 긋는다.
%%D	각도기호(°)를 긋는다.
%%P	더하기/덜기부호(±)를 표시한다.
%%C	원의 직경(φ)을 표시한다.
%%%	퍼센트(%)를 표시한다.
%%NNN	문자번호 NNN 을 그린다.

%%NNN 의 경우에는 Postscript 서체를 리용할수 있는데 NNN 은 128 번에서 256 까지의 서체를 리용할수 있다. 또한 ASCII 코드를 리용하여 기호나 문자를 기입할수도 있다.

제 2 절. MTEXT 의 사용

1. MTEXT 지령

다양한 양식의 문자를 기입한다. 경계를 지정하여 그 구역안에서 문자를 기입할수 있는데 이 경계는 출력할 때 인쇄되지 않는다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ MultiLine Text
TOOLBAR: Draw toolbar 의 A
Command line: mtext

지령의 입력형식

Command: mtext
Current text style: "Gojic" Text height: 4
Specify first corner:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: mtext
Current text style: "Gojic" Text height: 4
Specify first corner:
Specify opposite corner or
[Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]:

① Specify first corner

단락문자를 기입할 구역을 정하는 4 각형의 첫번째 점을 지정한다. 첫 점을 지정하면 아래의 그림처럼 4 각형에 화살표가 보이는데 화살표의 의미는 문자의 정렬의 방향을 나타내는것이며 Rotation 을 리용하여 방향을 바꿀수 있다.

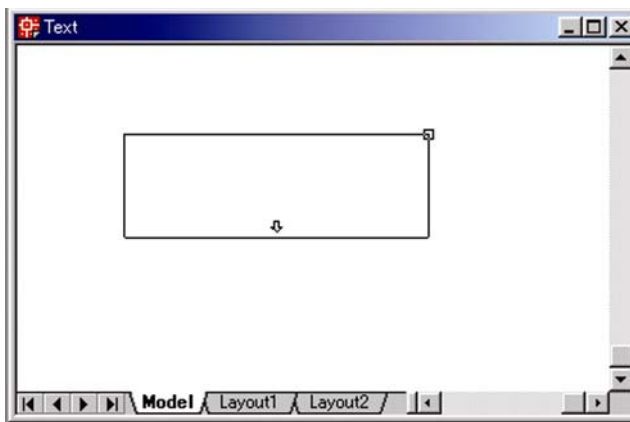



그림 2-6-11. MTEXT 에서의 문자입력구역정의

두번째 점은 대각선방향의 지점을 지정하면 두번째 지점을 지정함과 동시에 Mutiline Text Editor 대화칸이 나타난다.

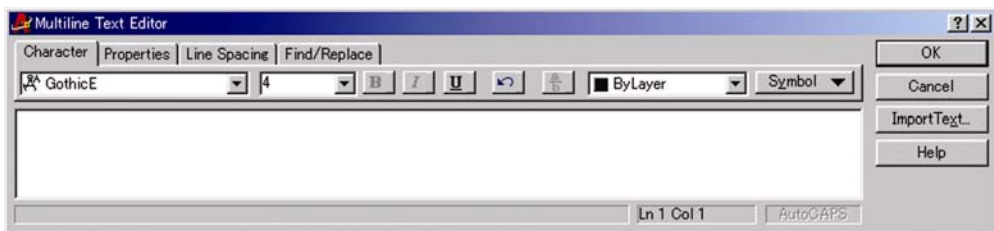



그림 2-6-12. Multiline Text Editor 대화칸

② Height

문자의 높이를 지정한다.

③ Justify

문자의 정렬점을 지정한다. Text 지령과 정렬되는 방법은 같다. 선택사항에 따라 경계를 넘는 문자들이 어떻게 경계를 넘어 갈것인가를 결정한다.

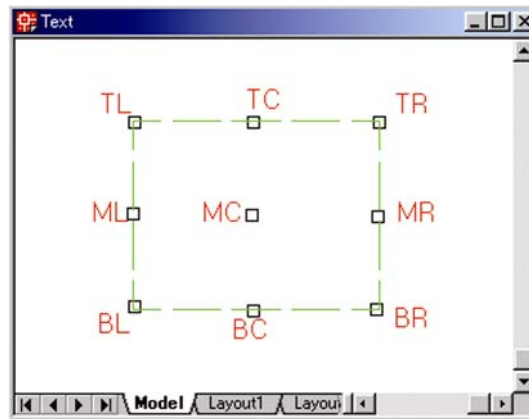



그림 2-6-13. 문자의 정렬점

아래에 정렬방법의 종류와 문자의 넘치는 방향에 관한 자료를 주었다.

표 2-6-2. 문자의 정렬방법에 따르는 넘침방향

정렬방법	넘침방향	정렬방법	넘침방향
TL(TOP/LEFT)	아래로 넘친다.	MR(MIDDLE/RIGHT)	우, 아래로 넘친다.
TC(TOP/CENTER)	아래로 넘친다.	BL(BTTTOM/LEFT)	우로 넘친다.
TR(TOP/RIGHT)	아래로 넘친다.	BC(BTTTOM/CENTER)	우로 넘친다.
ML(MIDDLE/LEFT)	우, 아래로 넘친다.	BR(BTTTOM/RIGHT)	우로 넘친다.
MC(MIDDLE/CENTER)	우, 아래로 넘친다.		

④ Line Spacing

문자의 행간격을 지정할수 있다.

Specify opposite corner or
[Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: l
Enter line spacing type [At least/Exactly] <At least>:
Enter line spacing factor or distance <1x>: 1.5x

- Spacing type
  - At least : 행간격이 그 행에서 가장 큰 문자의 높이에 따라 변한다.
  - Exactly : 간격이 문자크기와 상관없이 설정된다.
  - Spacing factor : 행간격을 배률 혹은 거리로 조절할수 있다.

⑤ Rotation

문자경계를 회전시킬수 있다. 문자경계를 회전시킨다는것은 문자의 정렬방향을 회전시킨다는것을 의미한다.

⑥ Style

미리 정의한 문자의 류형을 선택해서 사용할수 있다. 문자의 류형은 STYLE 지령으로 미리 지정해 둔다.

Specify opposite corner or
[Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: s
Enter style name or [?] <Gojic>:

• ? : 미리 정의해 둔 문자류형의 목록을 볼수 있다.
문자창문을 통하여 목록을 확인할수 있으며 현재의 류형이 어떤것인지도 알수 있다.

⑦ Width

문자경계의 너비를 지정한다. 첫번째 지점과 두번째 지점을 지정해서 문자의 경계를 지정하지 않고 사용자가 너비를 직접 입력함으로써 문자의 경계를 설정한다.

2. MultiLine Text Editor 의 사용

Multiline Text Editor 의 대화칸은 MTEXT 지령을 리용하여 문자를 기입할수 있는 대화칸이며 서체, 높이, 문자의 색 등의 특성을 변경시킬수 있다.

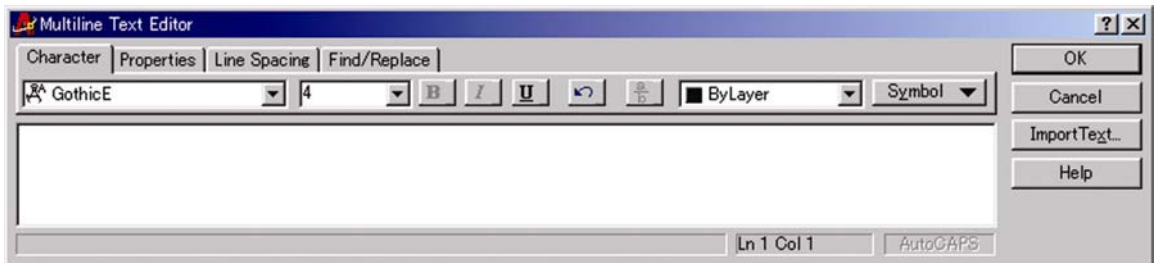



그림 2-6-14. Multiline Text Editor 대화칸

Character 표쪽

서체, 높이 등을 조절할수 있다. 입력한 문자를 변경할 경우에는 변경하려고 하는 단어를 두번 찰칵하고 해당 단어가 강조되면 변경할수 있다. 세번 련속 누르면 한 단락이 선택된다.

① Font

사용하려는 서체를 지정한다. Windows 에서 지원되는 조선글도 사용할수 있다.

② Height

문자의 높이를 지정한다. 설정된 값을 선택할수도 있고 새로운 높이를 지정할수도 있다.

B Bold : 글자체가 굵은 류형이다.

I Italic : 글자체가 경사체의 류형이다.

U Underline : 글자에 밑줄을 친 문자류형이다.

Undo : 입력한 문자를 취소시킨다. Ctrl+Z 를 하여도 취소가 된다.

Stack : 특수기호를 사이에 끼워 놓고 문자를 쌓는것으로서 즉 분수표시를 하듯이 문자를 기입한다.

- Horizontal(/) : “/”앞의 문자가 “/”뒤의 문자우로 올라 가며 문자사이에는 가로줄이 생성되는데 가로줄은 왼쪽 문자수에 따라서 자동으로 조종된다. 문자를 선택할 때는 시작이나 끝부분에서 마우스를 누른 상태에서 요구하는 부분까지 강조시킨후 이 단추를 찰칵하면 된다.
- Tolerance (^) : Horizontal 과 같은 기능이지만 가로줄은 생성되지 않는다.
- Diagnal(#) : 대각선으로 스태크를 만들어 준다.

③ 스태크특성대화칸

Multiline Text Editor 대화칸에서 강조된(마우스로 둘러 싸서 색이 반전됨) 문자에 찰칵하면 축소차림표가 나타난다.

분수를 선택한 다음 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 스태크를 Unstack/Stack 로 전환할수 있다. 우의 그림과 같이 Stack 로 나타나면 스태크가 된것이고 Ustack 를 선택하면 스태크가 해제된것이다. 그리고 Properties 를 선택하면 Stack Properties 대화칸이 나타난다.

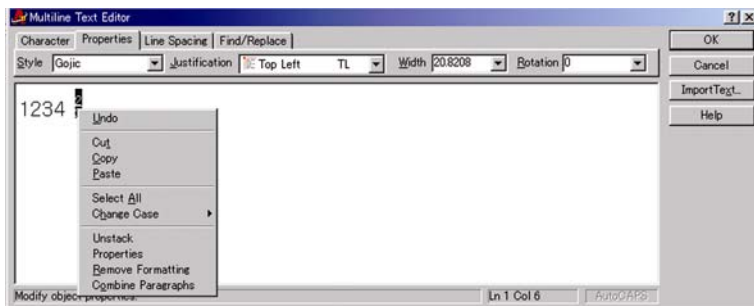



그림 2-6-15. 스태크지름안내

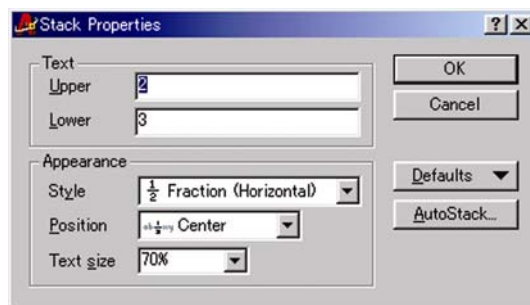



그림 2-6-16. Stack Properties 대화칸

- text size: 문자입력을 한다.
  - Upper : 분자입력

- Lower : 분모입력
- Appearance
  - Style : 수평, 공차, 대각선 분수값을 설정한다.
  - Position : 분수의 위치를 다른 수자의 우, 중앙, 아래에 위치시킨다.
  - Text : 분수의 수자와 일반수자와의 크기비률을 나타낸다.
- Defaults : 설정값을 기본값으로 보관하거나 원래의 기본값을 가지고 온다.
- AutoStack : AutoStack Properties 대화칸을 나타나게 한다.

Color

문자의 색을 설정할수 있고 other 를 리용하여 색선택(Select Color)대화칸에서 다른 색을 선택할수도 있다.

④ Symbol

자주 쓰이는 각도표시(°)나 더하기-덜기(±) 등을 제공한다. 기호에 따라 문자앞이나 뒤에 표시를 하고 OK 단추를 누르면 기호가 표시된다. Symbol 을 선택하고 기호를 선택하면 된다.

Properties 표쪽

문자의 속성을 조종할수 있다.

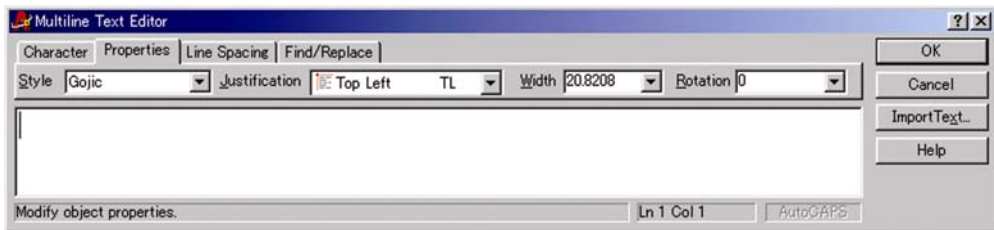



그림 2-6-17. Multiline Text Editor 대화칸의 Properties 표쪽

이 표쪽에서 문자류형(Style), 문자의 정렬(Justification), 문자너비(Width), 회전각(Rotation)을 지정한다.

Line Spacing 표쪽

문자의 행간격을 지정할수 있다.

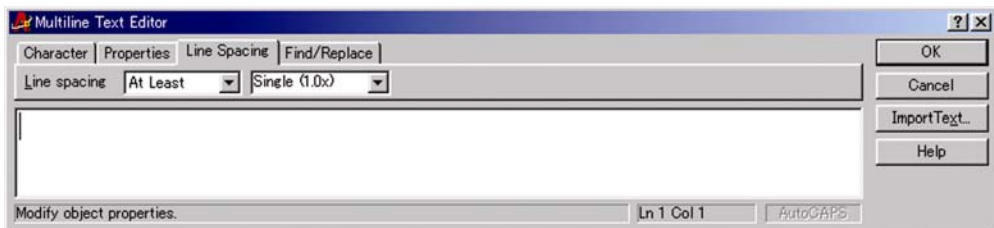



그림 2-6-18. Line Spacing 표쪽

Find/Replace 표쪽

단락문중의 특정한 단어를 찾거나 치환할수 있다.

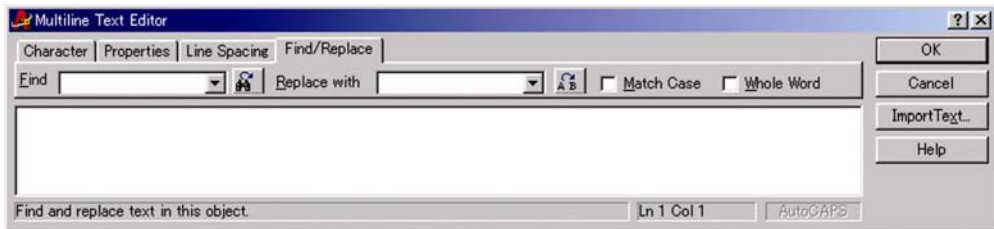



그림 2-6-19. Find/Replece 표쪽

Import Text 단추

외부에서 작성한 문자를 불러 올수 있다. ASCII 파일, “.txt”, “.rtf”파일을 불러 올수 있는데 “.rtf”파일 또는 오려둠판을 리용하여 불러 온 문자의 서체를 유지한다. 만약 불러 오는 문자가 16KB를 넘을 경우에는 경고통보문이 나타난다.

문자를 불러 오는 방법은 두가지가 있다. 첫번째 방법은 Multiline Text Editor 대화칸에서 문자를 기입하지 않은 상태에서 불러 들이는 방법이며 두번째 방법은 문자를 기입한후 불러 들이는 방법이다.

두번째 방법으로는 문자를 선택한후 Import Text 단추를 찰칵하여 불러 오는 파일을 열 때에 세가지 선택사항에 따라 불러 온다.

그림 2-6-20. Inserting Text 대화칸

① replace the selected text

현재 선택된 문자를 불러 들인 문자로 치환한다.

② be inserted after the selected text

불러 들일 문자를 선택되여 있는 문자뒤에 불러 들인다.

③ replace all the text

불러 들일 문자로 모든 문자를 치환시킨다.

AutoCAPS 단추

Multiline Text Editor 대화칸의 아래에 있는 AutoCAPS 단추를 두번 찰칵하여 능동으로 만들면 앞으로 입력하는 모든 문자가 대문자로 나타난다. 이 기능은 건반에서

Caps Lock 의 기능과 같다.

표 2-6-3. Mtext 에서 유용한 지름건

지름건	기 능
Ctrl + A	Multiline Text Editor 에 있는 모든 문자를 선택
Ctrl + B	선택된 문자를 굵은체로 변경 혹은 해제
Ctrl + C	복사하기
Ctrl + I	선택된 문자를 경사체로 변경 혹은 해제
Ctrl + Shift + L	선택된 문자를 소문자로 변경
Ctrl + U	선택된 문자를 밑줄긋기
Ctrl + Shift + U	선택된 문자를 대문자로 변경
Ctrl + V	붙여넣기
Ctrl + X	잘라내기
Ctrl + Space Bar	선택된 문자의 특수한 서식을 제거
Enter	새 행으로 넘어가기

제 3 절. 문자의 편집과 수정

AutoCAD 에서 이미 씌여 진 문자를 수정하는 방법에는 Properties 를 리용하는 방법과 Ddedit 그리고 지령행에서 Change 를 리용하는 방법이 있다.

1. Properties 를 리용한 TEXT, MTEXT 의 수정

AutoCAD 에서는 Properties 를 리용하여 Text, MTEXT 지령으로 작성된 문자들을 수정할수 있다. 일반적으로 문자만을 수정할 때는 Ddedit 가 편리하고 Properties 의 경우에는 다양한 문자의 속성을 변경할수 있다.

지령의 입력방법

Command: Properties

2. DDEDIT 지령

이미 기입이 되여 있는 문자를 다른 문자로 변경할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Text
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: Ddedit

선택사항의 리해 및 사용례

Command: ddedit
Select an annotation object or [Undo]:

문자를 선택하면 대화칸이 표시되는데 TEXT 를 선택한 경우와 MTEXT 를 선택한 경우가 다르게 나타난다. TEXT 를 선택하면 아래와 같은 Edit Text 대화칸이 나타나 문자를 입력한다. MTEXT 를 선택한 경우에는 Multiline Text Editor 가 다시 나타나므로 직접 편집할수 있다.

그림 2-6-21. Edit Text 대화칸

제 7 장. 치수기입

치수기입으로 도면에 있는 객체의 길이나 각도 등을 표시하여 도면을 완성시킨다.

치수는 현재의 도면층에만 그려 지며 색이나 선의 종류 등 속성을 부여하여 치수기입을 할수 있다. 여기에서는 AutoCAD 에서 제공하는 수직/수평치수선, 경사치수선, 자리표값, 직경, 반경, 각도, 기준선, 련속치수, 지시선, 공차값 등의 치수를 기입하는 방법에 대하여 설명하고 AutoCAD 2000 에서 새롭게 제공하는 Qdim 을 리용하여 신속히 많은 치수를 기입하는 방법에 대하여 설명한다. 또한 기입된 치수의 편집부분에서는 Dimedit 를 리용하여 치수선을 수정하는 방법과 Dimtedit 를 리용하여 치수문자를 수정하는 방법 그리고 일반객체와 같이 치수선을 자르고(Trim) 연장하는(Extend) 방법에 대하여 설명한다.

문자에 류형을 줄수 있는것과 마찬가지로 치수선에서도 다양한 류형을 리용하여 치수를 기입할수 있다. 치수류형은 각 나라 및 사용자에 따라 매우 다양하다. 이러한 복잡한 치수류형을 AutoCAD 에서는 간단하게 조작하여 사용할수 있다. 또한 만들어 진 치수류형을 수정하고 다양한 방법으로 사용할수 있는 방법에 대하여 알아 본다.

제 1 절. 치수기입의 개념

여기에서는 AutoCAD 도면에서 간단한 치수를 기입하는 방법에 대하여 알아 보고 각 치수들의 이름에 대하여 설명한다.

1. 치수기입의 기본방법

치수를 기입하는 방법은 크게 네가지의 기본방법이 있다.

① 자리표(Ordinate)치수기입
② 선형(Linear)치수기입
③ 반경(Radius), 직경(Diameter)치수기입
④ 각도(Angular)치수기입

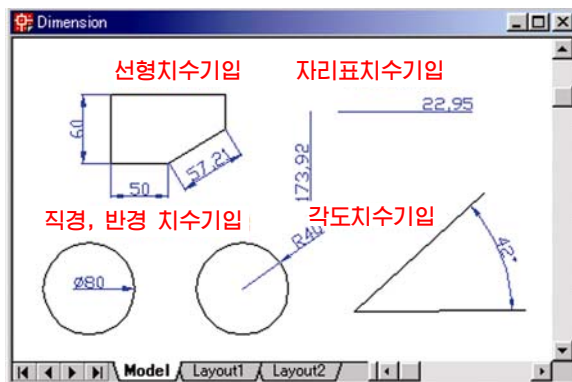



그림 2-7-1. 치수기입의 기본적인 방법

우의 네가지 방법을 리용하여 모든 치수기입이 이루어 진다. 객체스내프(OSNAP)를 리용하면 보다 정확한 치수기입을 할수 있다. 웃그림에 그 실례를 보여 주었다.

2. 치수기입의 지령방법

치수를 기입하기 위해서는 지령행을 치수기입방식으로 전환해서 기입하는 방법과 지령행에서 직접 리용하는 방법이 있다.

① 지령행을 치수기입방식으로 전환해서 기입하는 방법

Command: dim
Dim 지령 입력

지령행을 치수기입방식으로 전환해서 기입하는 방법에도 DIM 과 DIM1 이 있는데 DIM1 은 단 한번의 지령만 실행하고 끝난다. DIM 지령은 끝마칠 때까지 지령이 반복된다. 다음의 표는 치수기입방식에서만 사용할수 있는 치수기입관련지령들이다. 자세한 것은 각 지령을 참고한다.

표 2-7-1. 치수기입관련지령표

지령	설 명
EDIT	치수기입방식을 탈퇴한다.
REDRAW	현재의 화면을 다시 그린다.
STYLE	문자류형을 변경시킨다.
UNDO 혹은 U	최근의 지령을 취소시킨다.
UPDATE	기존의 치수류형이나 단위 등을 현재의 설정값으로 갱신한다.

② 지령행에서 치수지령을 실행하는 방법

Command: dimaligned

우의 두가지 방법을 리용하여 치수기입을 할수 있다. 아래 사항은 치수기입방식에서의 지령과 지령행에서의 입력어의 비교이다.

표 2-7-2. 치수기입방식과 지령행에서의 지령

치수기입상태에서의 지령	AutoCAD 지령행에서의 지령
ALIGNED	DIMALIGNED
ANGULAG	DIMANGULAG
BASELINE	DIMBASELINE
CENTER	DIMCENTER
CONTINUE	DIMCONTINUE
DIAMETER	DIMDIAMETER
HOMETEXT	DIMEDIT Home
HORIZONTAL	DIMLINEAR Horizontal
LEADER	LEADER
NEWTEXT	DIMEDIT Text
OBLIQUE	DIMEDIT Oblique
ORDINATE	DIMORDINATE

표계속

치수기입상태에서의 지령	AutoCAD 지령행에서의 지령
OVERRODE	DIMOVERRODE
RADIUS	DIMRADIUS
RESTORE	DIMSTYLE Restore
ROTATED	DIMLINEAR
SAVE	DIMSTYLE Save
STATUS	DIMSTYLE Status
TEDIT	DIMTEDIT
TROTATE	DIMEDIT Rotate
UPDATE	DIMSTYLE Apply
VARIABLES	DIMSTYLE Variables
VERTICAL	DIMLINEAR Virtical

3. 치수기입에 사용되는 용어

① 치수선(Dimension Line)

치수의 방향과 범위를 나타내는 선으로써 량끝에는 화살표가 있다. 치수의 류형이나 색 등을 조절할수 있다.

② 치수빼내기선(Extension Line)

치수기입의 범위를 표시하며 일반적으로는 치수선과 수직이다.

③ 치수문자(Dimension Text)

치수의 길이나 각도 등을 표시하는 문자이며 실제의 값을 사용할수도 있고 사용자가 임의의 문자를 기입할수도 있다.

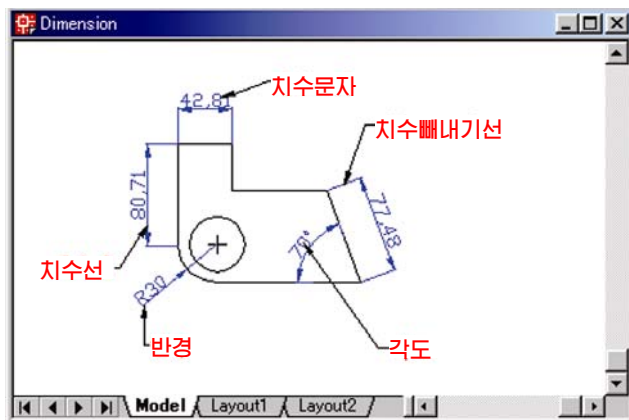



그림 2-7-2. 각 부분의 명칭과 치수기입의 례

제 2 절. 각종 치수의 기입

1. 수평, 수직치수기입

선형치수를 리용하여 수평, 수직치수기입이 가능하다. 마우스의 움직임에 따라 수평이나 수직으로 자동변경되기도 하고 고정시킬수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Linear
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: dimlinear

지령의 입력형식

Command: dimlinear
Specify first extension line origin or <select object>:

① Extension Line Origins

치수빼내기선의 첫번째 원점과 두번째 원점을 지정하여 치수를 입력한다.

Command: dimlinear
Specify first extension line origin or <select object>: 치수빼내기선의 첫번째원점지정 P1
Specify second extension line origin: 치수빼내기선의 두번째원점지정 P2
Specify dimension line location or
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: 치수선의 위치지정 P3
Dimension text = 42.81

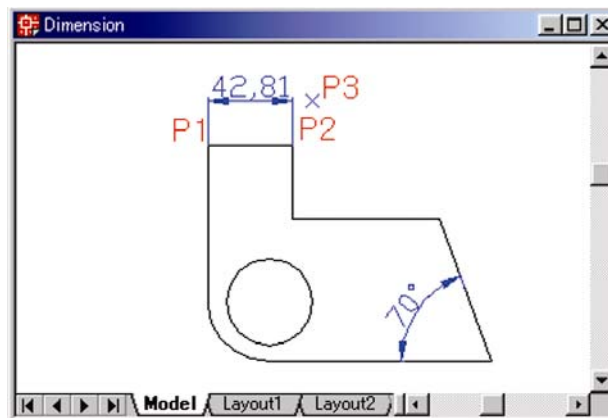



그림 2-7-3. 원점지정방법에 의한 치수기입

② Object Selection

치수를 기입할 객체를 선택할수 있다.

Specify first extension line origin or <select object>:
Select object to dimension:
Specify dimension line location or
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:
Dimension text = 42.81

- Mtext

Mtext 편집기를 통하여 문자를 입력할수 있고 각괄호(<>)의 앞뒤로 문자를 입력할수 있다. 각괄호를 그대로 둔채 문자를 입력할 경우에는 새로 입력한 문자와 각괄호의 문자가 동시에 표시된다. 각괄호의 문자는 AutoCAD 가 측정한 실제의 길이나 각도 등이다. 각괄호를 지울수도 있다.

- Text

지령행에서 직접 문자를 입력할수 있다.

- Angle

치수문자의 각도를 조절한다.

- Horizontal

수평치수로 방향을 지정한다.

- Vertical

수직치수로 방향을 지정한다.

- Rotated

치수빼내기선을 회전한다.

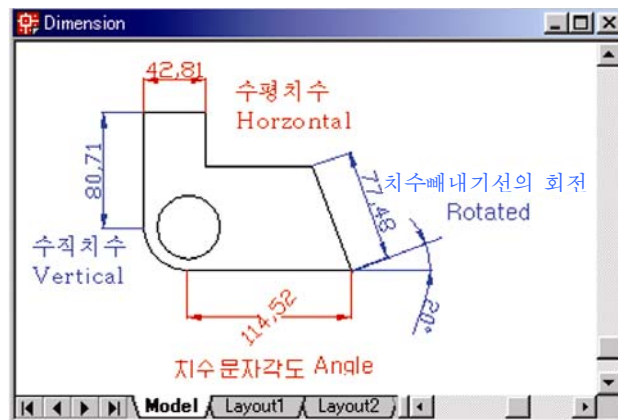



그림 2-7-4. 수평수직치수기입

2. 정렬된 치수기입

정렬된 치수를 기입할수 있다. 정렬된 치수란 치수선이 치수빼내기선의 원점에 평행한것을 의미한다. 치수를 기입하려고 하는 객체와 평행되게 치수선을 그리는것이다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Aligned

TOOLBAR: Dimension toolbar 의

Command line: dimaligned

지령의 입력형식

Command: dimaligned
Specify first extension line origin or <select object>:

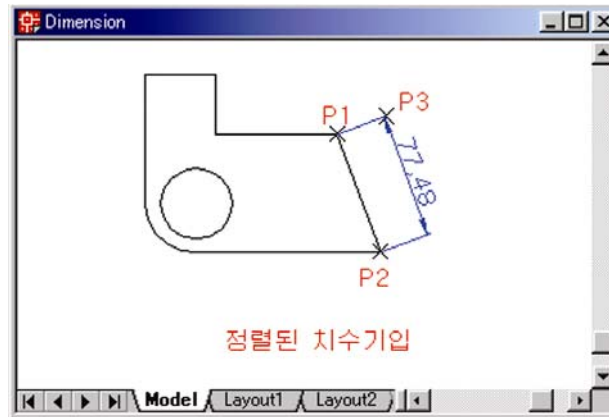



그림 2-7-5. 정렬된 치수기입

선택사항은 선형치수기입과 같다.

3. 자리표치수기입

특정한 위치에 X 자리표나 Y 자리표를 기입할수 있고 기준점을 지정하고 특정한 지점의 자리표까지의 거리를 측정할수 있다. X기준세로자리표는 X축을 따라 기준에서 특정지점의 거리를 측정하며 Y기준세로자리표는 Y축을 따라 기준에서 특정지점의 거리를 측정한다. 직교방식(ORTHO)과 함께 사용하면 효률적이다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Ordinate
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: dimordinate

지령의 입력형식

Command: dimordinate
Specify feature location:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dimordinate
Specify feature location: 자리표기입을 하려는 위치를 지정
Specify leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]:
지시선의 끝점지정
Dimension text = 2375.61 측정된 길이표시

① Specify leader endpoint

지시선의 끝점을 지정하는데 마우스의 움직임에 따라 X 기준세로자리표 또는 Y 기준세로자리표로 변경할수 있다.

② Xdatum, Ydatum

X,Y 기준자리표로 지정한다.

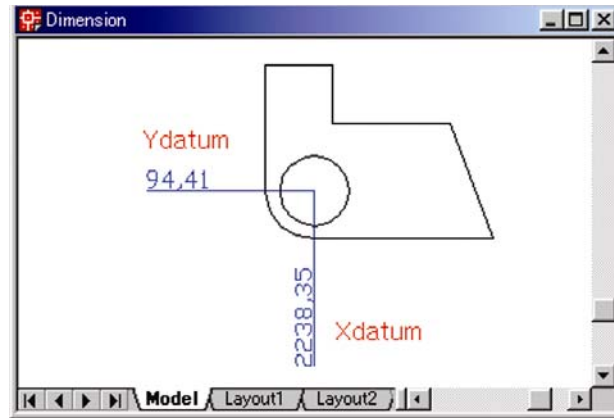



그림 2-7-6. 자리표치수기입의 례

UCS 의 원점을 리용하여 그 원점으로부터의 거리를 측정할수도 있다. UCS 의 원점설정방법은 UCS 를 참고한다.

③ Mtext

Mtext 편집기를 통하여 문자를 입력한다.

④ Text

지령행에서 직접 문자를 입력한다.

4. 직경치수기입

원이나 호의 직경을 표시하며 직경치수의 기입은 체계변수의 설정에 따라 다양하게 표시할수 있다.

DIMFIT 는 치수빼내기선내에 문자와 화살표를 맞추는것을 결정하고 DIMCEN 은 중심의 표시나 중심표시의 크기를 결정하는데 부수인 경우에는 원의 네 구성점으로 표시들이 연장된다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Diameter

TOOLBAR: Dimension toolbar 의

Command line: dimdiameter

지령의 입력형식

Command: dimdiameter
Select arc or circle:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dimdiameter
Select arc or circle:
Dimension text = 82.84
Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

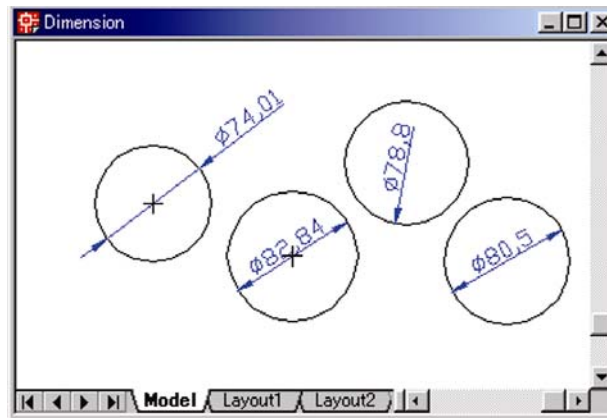



그림 2-7-7. 직경치수기입

선택사항은 우와 같다.

5. 반경치수기입

원이나 호의 반경을 표시하며 반경치수의 기입은 체계변수의 설정에 따라 다양하게 표시할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Radius
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: dimradius

지령의 입력형식

Command: dimradius
Select arc or circle:

선택사항의 리해 및 사용례

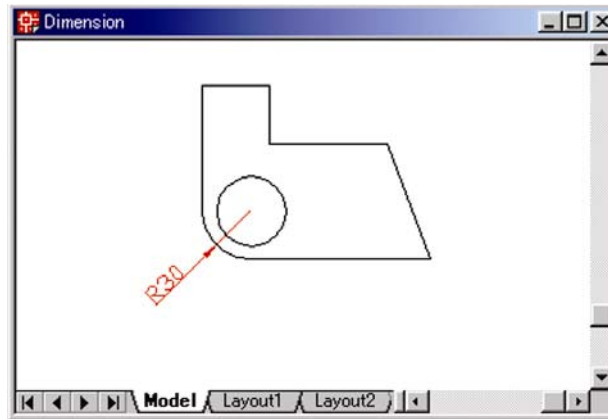



그림 2-7-8. 반경치수기입

Command: dimradius
Select arc or circle: 반경기입을 하려는 원 또는 호선택
Dimension text = 30 측정된 반경표시
Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: 치수선의 위치지정
추가선택항목은 우와 같다.

6. 각도치수기입

직선이나 원, 호의 각도를 기입하며 치수선이 직선의 형태가 아니라 호를 그린다. 호는 시작점에서부터 끝점까지의 각도를 기입하고 원은 선택한 점에서부터 지정한 끝점까지의 각도를 기입한다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Angular
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: dimangular

지령의 입력형식

Command: dimangular
Select arc, circle, line, or <specify vertex>:

선택사항의 리해 및 사용례

① 세 점을 리용해서 각도를 기입하는 례

Select arc, circle, line, or <specify vertex>:
Specify angle vertex: 각도의 정점지정
Specify first angle endpoint: 첫번째 점지정
Specify second angle endpoint: 두번째 점지정
Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: 치수선의 위치지정
Dimension text = 297

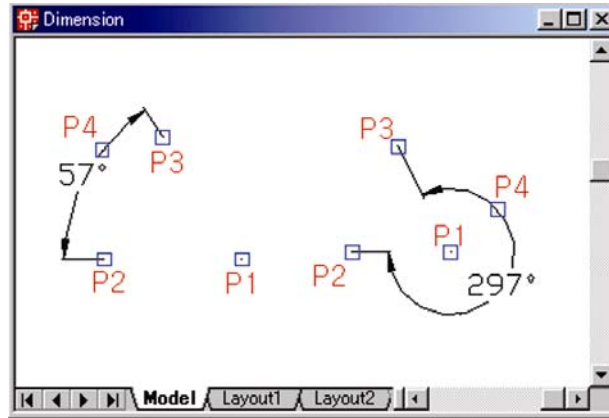



그림 2-7-9. 반경치수기입

② 두선사이의 각도를 기입하는 례

Select arc, circle, line, or <specify vertex>: 첫번째 선선택
Select second line: 두번째 선선택
Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]:
치수선의 위치지정
Dimension text = 70

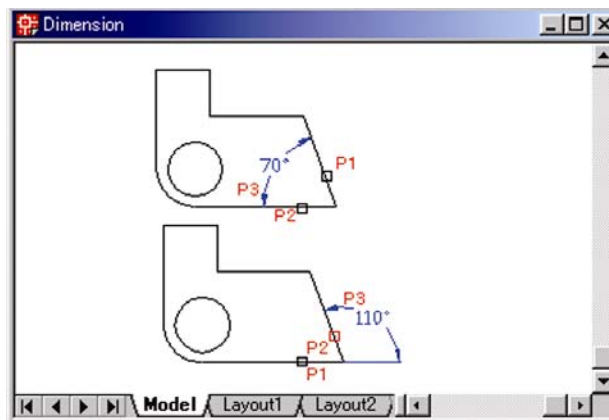



그림 2-7-10. 두 선을 지정한 경우

③ 원의 각도기입의 례

원의 각도기입은 선택한 지점을 첫번째 치수빼내기선의 원점으로 하여 각도를 기입한다.

④ 호의 각도기입의 례

호의 각도기입은 호를 선택함과 동시에 호의 중심은 각도의 정점이 되며 량끝점은 치수빼내기선의 원점으로 설정된다.

7. 기준선치수기입

이미 존재하는 치수나 선택한 치수를 기준으로 하여 선형, 각도 등을 련속으로 기입한다. 치수는 항상 수평으로 기입되며 이 지령을 사용하기 위해서는 치수가 화면상에 존재해야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Dimention ➡ Baseline
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: dimbaseline

지령의 입력형식

Command: DIMBASELINE
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

선택사항의 리해 및 사용례

① 바로 앞에 사용한 치수빼내기선을 기준으로 하는 경우

첫번째 치수빼내기선을 기준으로 치수를 기입한다.

Command: DIMBASELINE
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
두번째 치수빼내기선원점지정
Dimension text = 30
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
다음 치수빼내기선원점지정
Dimension text = 50
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
Select base dimension:

② 선택한 치수를 기준치수로 리용하는 경우

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:s
임의의 치수를 선택하기 위하여 select 를 선택
Select base dimension: 임의의 치수선택
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
두번째 치수빼내기원점지정

③ 각도의 기준선치수기입

바로 전의 치수빼내기선을 기준으로 하는 경우에는 첫번째 치수빼내기선을 기준으로 치수를 기입한다.

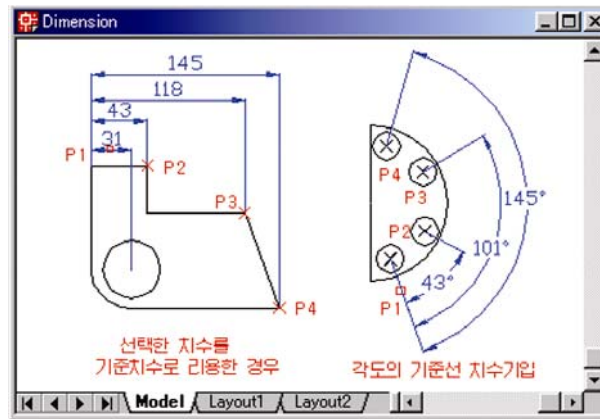



그림 2-7-11. 기준선치수기입

8. 련속치수기입

이미 존재하는 치수나 선택한 치수의 두번째 치수빼내기선이 원점을 기준으로 해서 선형, 각도 등을 련속으로 기입한다. 치수는 항상 수평으로 기입된다. DIMBASELINE 과 사용방법이 비슷하나 DIMCONTINUE 의 경우에는 두번째 치수빼내기선의 원점을 기준으로 한다는것에서 차이점을 가진다.

이 지령을 사용하기 위해서는 치수가 화면상에 존재하여야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Continue

TOOLBAR: Dimension toolbar 의

Command line: dimcontinue

지령의 입력형식

Command: DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>:

선택사항의 리해 및 사용례

① Select

선택한 치수의 두번째 치수빼내기선을 다음 치수의 첫번째 원점으로 리용한다.

② 각도의 련속치수기입

바로 전의 치수빼내기선을 기준으로 하는 경우에는 두번째 치수빼내기선을 다음 치수의 첫번째 원점으로 하여 치수를 기입한다.

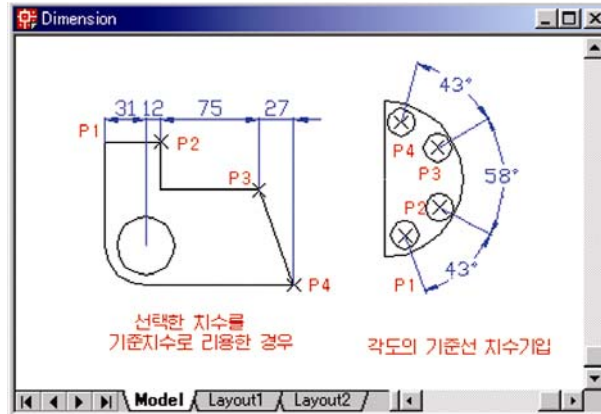



그림 2-7-12. 련속치수기입

9. 지시선

지시선은 특정한 부분을 가리키거나 특정한 부분의 설명을 위하여 스플라인과 선분에 화살표가 붙어 있는 객체를 말하며 모든 설명문은 지시선의 끝에 항상 붙는다. 지시선과 설명문은 련관성이 있으므로 설명문을 수정하면 지시선도 자동갱신된다. 갈구리선(Hook)은 마지막지시선의 토막이 수평에서 15° 보다 큰 경우에 나타난다. 지시선을 직선의 형태나 스플라인으로 변경을 하거나 화살표를 변경시킬수도 있다. 화살표는 현재의 DDIM 에서 지정된 Arrowheads 의 첫번째 화살표의 형태로 그려 진다.

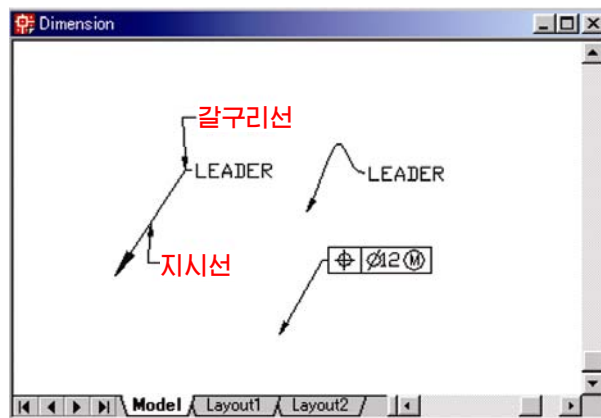



그림 2-7-13. 지시선

지령의 입력방법

Command line: leader

지령의 입력형식

Command: leader
Specify leader start point:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: leader
Specify leader start point: 지시선의 시작점지정
Specify next point: 다음점지정
Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>: a
Enter first line of annotation text or <options>: AutoCAD 2000 문자기입
Enter next line of annotation text:
다음 줄문자를 기입하거나 Enter 건으로 끌낸다.

① Format

지시선의 형태와 화살표를 조절할수 있다.

Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>: f
Enter leader format option [Spline/STraight/Arrow/None] <Exit>:

- Spline : 지시선을 부드러운 곡선의 형태인 스플라인으로 변경시킨다.
- STraight : 지시선을 직선의 형태로 변경시킨다.

・Arrow : 화살표를 지시선의 시작점에 그리며 화살표의 형태는 현재 DIM의 류형에서 지정한 첫번째 화살표로 그려 진다.

・None : 화살표가 없는 지시선을 그린다.

다음은 지시선의 다양한 형태이다.

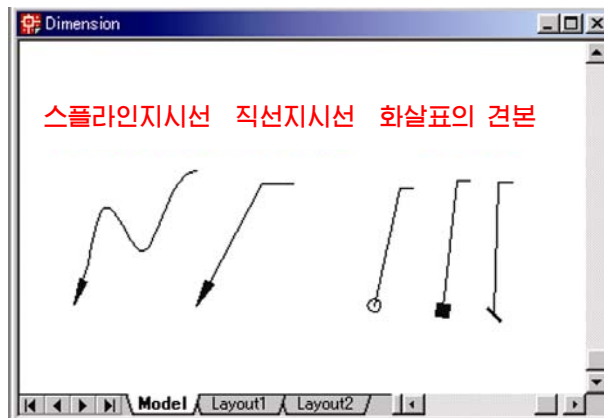



그림 2-7-14. 지시선의 다양한 형태

② Annotation

각종 설명문을 작성하거나 수정할수 있으며 설명문은 문자나 블로크, 공차 등으로 기입이 된다.

③ Tolerance

각종 공차값과 기호 등을 표시할수 있다. 구체적인 내용은 후에 보기로 한다.

④ Copy

화면상에 그려 져 있는 문자나 다중문자, 블로크 등을 현재의 지시선의 설명문으로

복사를 해서 지시선의 끝에 부착시킨다.

임의의 객체를 선택하면 지시선이 끝에 부착되는데 이때의 갈구리선은 복사한 객체에 따라 달라 질수 있다.

⑤ Block

블로크를 설명문으로 사용할수 있으며 INSERT 지령에 의해서 지시선의 끝에 부착된다.

10. 신속지시선기입

AutoCAD 2000 에서는 신속한 지시선기입을 위하여 Qleader 를 새롭게 지원한다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Leader
TOOLBAR: Dimension toolbar 의
Command line: qleader

지령의 입력형식

Command: qleader

선택사항의 리해 및 사용례

Command: _qleader
Specify first leader point, or [Settings]<Settings>:

Leader Settings 대화칸의 리용

Setting 을 선택하면 Leader Settings 대화칸이 나타나고 이 대화칸을 리용하여 여러가지 설정을 변경할수 있다.

① Annotation 표쪽

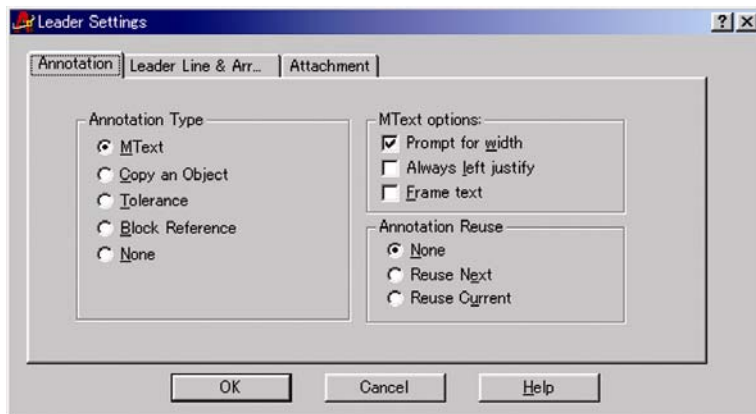



그림 2-7-15. Annotation 표쪽

- Annotation Type : 지시선에 부착된 설명문형태를 정의한다.
  - · MText : 다중행본문을 리용하여 문자를 기입한다.
  - · Copy an Object : 이미 존재하는 지시선의 문자를 복사한다.
  - · Tolerance : 각종 공차값과 기호를 표시할수 있다.
  - · Block Reference : 블로크를 설명문으로 사용할수 있다.
  - · None : 설명문없이 지시선을 그린다.
- Mtext options : 설명문류형이 Mtext로 지정되여 있을 경우의 선택사항이다.
  - · Prompt for width : Mtext의 전체 문자의 넓이를 지정하는 통보문을 나타낸다.
  - · Always left justify : 설명문의 방향에 관계없이 왼쪽 정렬을 한다. 선택되지 않을 경우 화살표방향으로 정렬된다.
  - · Frame text : 선택될 경우 Mtext의 문자주위에 글상자가 만들어 진다.
- Annotation Reuse : 설명문의 재사용여부를 결정한다.
  - · None : 재사용하지 않는다. 즉 다음번 설명문삽입시 다른 내용의 문자를 입력해야 한다.
  - · Reuse Next : 같은 내용의 문자를 계속해서 지시선으로 삽입하는 경우 Reuse Next를 선택하면 이번에 기입할 문자가 앞으로 계속해서 삽입된다. 동일한 문자의 지시선을 다량으로 만들 때 유용하다.
  - · Reuse Current : 마지막으로 삽입한 지시선의 문자를 이번 지시선에 재사용하는 경우 선택한다.

② Leader Line & Arrow 표쪽

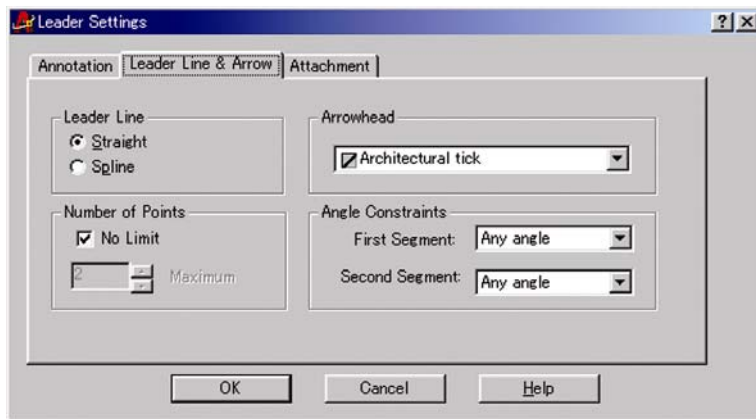



그림 2-7-16. Leader Line & Arrow 표쪽

- Leader Line
  - · Straight : 지시선을 직선의 형태로 만든다.
  - · Spline : 지시선을 부드러운 곡선의 형태인 스플라인으로 만든다.
- Arrowhead : 다양한 모양의 화살표를 선택할수 있다.

- Number of Points : 지시선의 점의 수를 결정할수 있다.
- Angle Constraints : 지시선의 구속각도를 결정한다.
  - First Segment : 첫번째 지시선의 각도를 조절한다.
  - Second Segment : 두번째 지시선의 각도를 조절한다.

일정한 각도로 동일한 모양의 지시선을 계속해서 넣는 경우 매 토막의 각도를 결정해 두면 유용하다.

③ Attachment 표쪽

다중행본문을 지시선에 부착하는 방법을 지정한다. Annotation 표쪽에서 다중행본문이 선택되여 있어야만 이 표쪽이 나타난다.

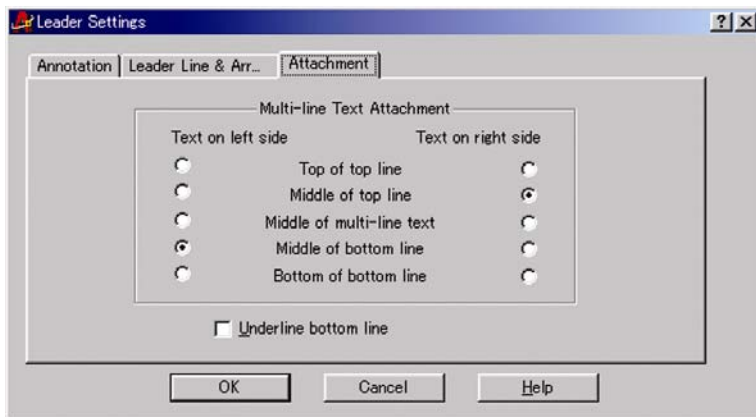



그림 2-7-17. Attachment 표쪽

- Multi-line Text Attachment : 다중행본문이 두 줄이상일 경우 다음 그림과 같이 나타난다.

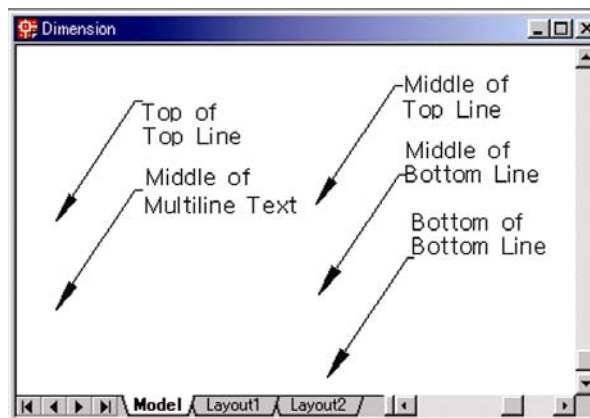



그림 2-7-18. 지시선에 본문을 붙여 쓰는 형식

11. 공차기입

기하학적공차를 기입할수 있으며 특성조종틀에 공차값이나 각종 기호 등을 기입한다. 특성조종틀은 이동이나 복사 등 일반적인 편집을 할수 있고 GRIP 나 DDEDIT 를 리용하여 편집할수도 있다.

다음 그림처럼 특성조종틀에 각종 기호나 공차값 등을 표시할수 있다.

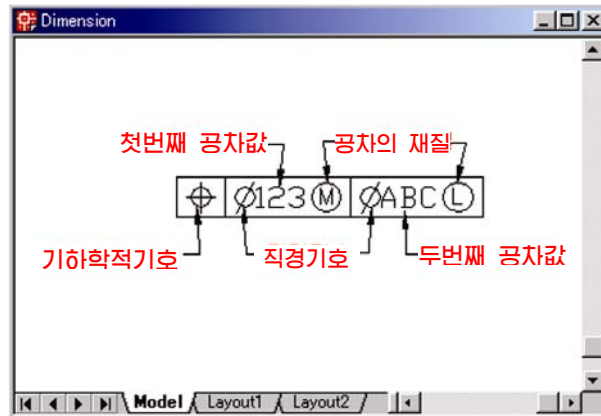



그림 2-7-19. 특성조종틀

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Tolerance

TOOLBAR: Demension toolbar 의

Commandline: tolerance

지령의 입력형식

Command: tolerance

선택사항의 리해 및 사용례

Command: tolerance

Tolerance 를 선택하면 Geometric Tolerance (기하학적공차)대화칸이 나타난다. 검은색부분을 찰칵하면 각 기호를 선택할수 있는 기호대화칸이 나타난다.

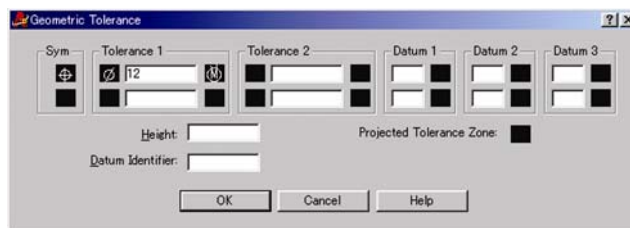



그림 2-7-20. Geometric Tolerance 대화칸

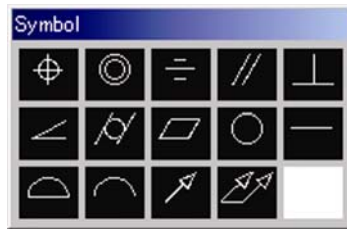



그림 2-7-21. Symbol 대화칸

① Sym

기하학적특성을 나타내는 기호들을 선택할수 있다. 아래에 각 기호들에 대한 설명을 주었다.

표 2-7-3. 기하학적공차기호

기 호	공차의 특징	형 태
⌖	위치표시	위치
◎	중심, 축이 같음	위치
⌯	대칭표시	위치
//	평행표시	방향
⊥	수직표시	방향
∠	각을 이룸	방향
⌭	원통모양	양식
▱	평평함을 표시	양식
○	원이나 둥근모양	양식
—	직선표시	양식
⌓	표면의 륜곽표시	륜곽
⌒	선의 륜곽표시	륜곽
↗	원형의 흔들림	흔들림
⌰	전체 흔들림	흔들림

② Tolerance 1/Tolerance 2

공차값이나 재질상태의 기호를 지정할수 있다.

- Dia : 직경기호(ϕ)를 공차값앞에 표시한다.
- value : 공차값을 기입한다.
- MC : MC(Material Condition)의 재질상태를 표시한다. 재질조건은 크기가 변할수 있는데 적용한다.

그림 2-7-22. [Material Condition]의 대화칸

표 2-7-4. 재질의 상태를 표시하는 기호

기 호	용 어	의 미
Ⓜ	최대재질상태	한계는 지정된 재질의 최대합계가 된다.
Ⓛ	최소재질상태	한계는 지정된 재질의 최소합계가 된다.
Ⓢ	특정크기에 관계없음	재질의 상태가 오차에 아무런 영향을 미치지 않을 때 이 기호를 리용한다.

③ Datum 1/Datum 2/ Datum 3

기준참조문자와 기호를 기입한다.

• Datum : 특정한 조종틀에 있는 공차값은 추가적인 기준참조문자와 수정기호가 뒤에 붙는다. 기준은 측정하기 쉬운 리론적으로 정확한 점, 축, 혹은 평면이 된다. 보통 호상관계가 있는 2개 혹은 3개의 직교평면으로 한다.

④ Height

투영공차의 구역값을 지정한다. 고정된 수직부분의 연장구간높이를 조절한다.

⑤ Projected Tolerance Zone

투영공차는 위치공차에 추가로 지정되여 공차를 더정확히 표시한다. 투영공차구역기호인 P를 투영공차구역값뒤에 붙인다.

⑥ Datum Identifier

기준식별기호로 횡선이 문자의 앞뒤로 나오는 참고문자를 구성한다. 기준은 거기에서부터 다른 특징들의 위치와 공차구역을 설정할수 있다.

공차기입은 단일 공차뿐아니라 복합공차기입도 가능하다. 복합공차를 기입하기 위해서는 두번째 공차기호도 같은 공차를 지정하면 된다.

12. 중심점기입

원이나 호의 중심을 표시한다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Center Mark

TOOLBAR: Demension toolbar 의 ⊕

Command line: dimcenter

지령의 입력형식

Command: dimcenter

선택사항의 리해 및 사용례

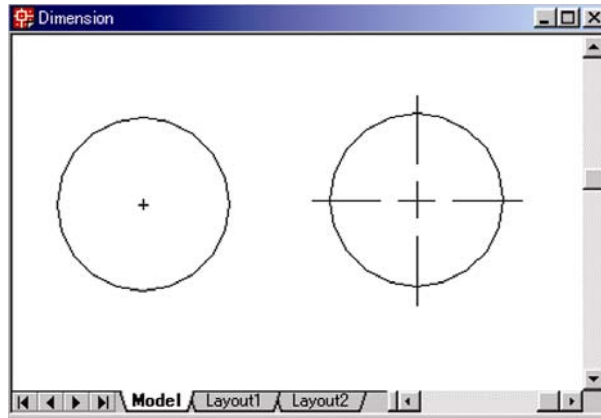



그림 2-7-23. 원의 중심점기입

DIMFIT 는 치수빼내기선내에 문자와 화살표를 맞추고 DIMCEN 은 중심의 표시나 중심표시의 크기를 결정하는데 부수인 경우에는 원의 네 구성점으로 표시들이 연장된다.

13. 신속치수기입

신속치수기입을 사용하면 한번에 여러 객체의 치수를 한꺼번에 기입할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Qdim
TOOLBAR: Demension toolbar 의
Commandl ine: qdim

지령의 입력형식

Command: qdim

선택사항의 리해 및 사용례

Command: qdim
Select geometry to dimension: 1 found　　치수를 기입하는 객체들을 선택
Select geometry to dimension:　　선택끝내기
Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered/Baseline /Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit]<Continuous> :

① Continuous

련속적으로 치수를 기입한다.

② Staggered

치수문자를 중심에서부터 바깥쪽으로 치수를 기입한다.

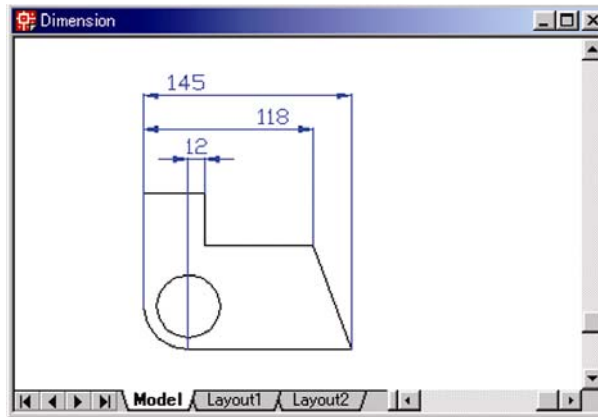



그림 2-7-24. 치수문자를 중심에서 바깥쪽으로 기입

③ Baseline

선택한 객체를 왼쪽부터 기준선치수를 기입한다.

④ Ordinate

선택한 치수의 끝점, 중심점 등의 치수를 기입한다.

⑤ Radius

선택한 객체의 호, 원들의 반경치수를 기입한다.

⑥ Diamenter

선택한 객체의 호, 원들의 직경치수를 기입한다.

⑦ Datum Point

기준선치수 또는 자리표치수의 새로운 점을 지정할수 있다.

⑧ Edit

련속적으로 치수선을 수정한다. AutoCAD 는 현재의 치수선에 더하고 덜수 있는 점들을 련속적으로 재촉해 준다.

제 3 절. 치수편집

기입된 치수의 편집에서는 dimedit 를 리용하여 치수선을 수정하는 방법과 dimedit 를 리용하여 치수문자를 수정하는 방법 그리고 일반객체와 같이 치수선을 자르고(trim) 연장하는(extend)방법들을 취급한다.

1. 치수선편집

이미 존재하는 치수문자의 변경이나 회전, 치수빼내기선의 경사 등을 조절할수 있다.

지령의 입력방법

TOOLBAR: Demension toolbar 의
Command line: dimedit

지령의 입력형식

Command: dimedit
Enter type of dimension editing [Home/New/Rotate/Oblique] <Home>:

① Home : 이동되여 있는 치수문자를 기본위치(치수선의 중앙)로 이동시킨다.

② New : 이미 존재하는 치수문자를 새로운 문자로 치환한다.
치수문자를 바꾸기 위하여 New 를 선택하면 Multiline Text Editor 대화칸이 나타난다. 여기에서 편집을 새로 시작한다.

③ Rotate : 치수문자를 회전시킬수 있다.

④ Obluque : 치수빼내기선의 경사를 조절할수 있다.

2. 치수문자편집

치수문자의 위치나 경사를 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Align Text
TOOLBAR: Demension toolbar 의
Command line: dimtedit

지령의 입력형식

Command: dimtedit
Select Dimension:
Specify new location for dimension text or
[Left/Right/Center/Home/Angle]:

① Left : 치수문자를 왼쪽으로 이동시킨다.

② Right : 치수문자를 오른쪽으로 이동시킨다.

③ Center : 이동되여 있는 치수문자를 치수선의 중앙으로 이동시킨다.

④ Home : 이동되여 있는 치수문자를 기본위치로 이동시킨다.

⑤ Angle : 치수문자를 회전시킨다.

3. 치수의 자르기와 연장

모든 선형치수와 세로자리표의 치수는 자르거나 연장시킬수 있다. 다음의 례는 치수선을 연장함에 따라 치수문자도 자동갱신되는것을 보여 주고 있다. 선형치수를 자르거나 연장할 때는 치수빼내기선의 원점사이에 가상선이 그려 지는데 편집될 객체가 치수빼내기선에 평행이 되여야 한다.

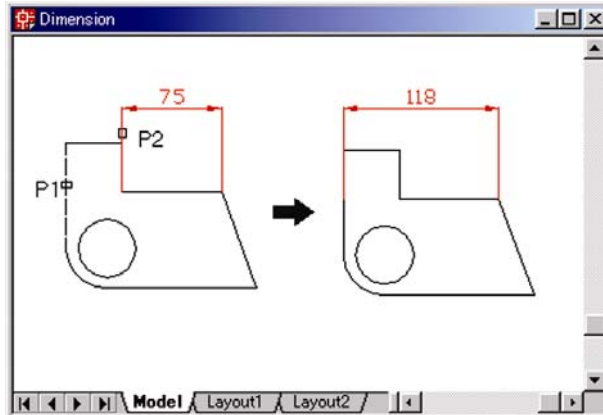



그림 2-7-25. 치수선연장

4. 치수형태의 갱신

여기에서는 기입된 치수를 다른 류형에 의해 갱신하는 방법과 이미 존재하는 류형에 대하여 일정한 변수만 변형한후 다시 기존류형의 치수류형을 사용하는 방법들을 취급한다.

1) UPDATE 지령

이미 존재하는 치수객체를 현재의 체계변수에서 설정된 값으로 갱신시킨다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Update
TOOLBAR: Demension toolbar 의
Command: dim ➡ DIM: update

지령의 입력형식

Command: dim
Dim: update

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dim
Dim: update
Select objects: 치수객체를 선택한다

치수객체를 선택하면 현재의 모든 체계변수에서 설정된 값으로 갱신된다.

2) DIMOVERRIDE 지령

이미 존재하는 치수객체를 새로운 체계변수값으로 갱신하는데 Update 와 다른 점은 새로운 류형을 만드는것이 아니라 선택한 체계변수만 갱신하고 다시 이전의 류형으로 돌아 올수 있다는것이다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Dimoverride
Command: dimoverride

지령의 입력형식

Command: dimoverride
Enter dimension variable name to override or [Clear overrides]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dimoverride
Enter dimension variable name to override or [Clear overrides]: dimscale
변경할 체계변수지정
Enter new value for dimension variable <1.0000>: 2 새로운 값설정
Enter dimension variable name to override:
Select objects: 갱신시킬 치수객체선택
Select objects: 지령끝내기

제 4 절. 치수류형의 설정

문자에 류형을 줄수 있는것처럼 치수선에서도 여러가지 류형을 리용하여 치수를 기입할수 있다. 치수의 류형은 나라와 사용자에 따라 각이하다. 이러한 복잡한 치수의 류형을 AutoCAD 에서는 간단하게 조작하여 사용할수 있다.

1. 치수류형대화칸의 리용

대화칸을 통해 새로운 치수류형을 설정하거나 치수선, 치수빼내기선, 화살표, 단위등 치수기입에 필요한 구성요소를 새로 정의할수 있다. 이미 존재하는 치수들은 변경시키기전까지는 갱신되지 않는다.

지령의 입력방법

MENU: Dimension ➡ Align Text
TOOLBAR: Demension toolbar 의
Command: dimstyle (or ddim)

지령의 입력형식

Command: dimstyle (dimsty 또는 ddim)

Dimstyle 지령을 실행시키면 치수류형관리(Dimension Style Manager) 대화칸이 나타난다.

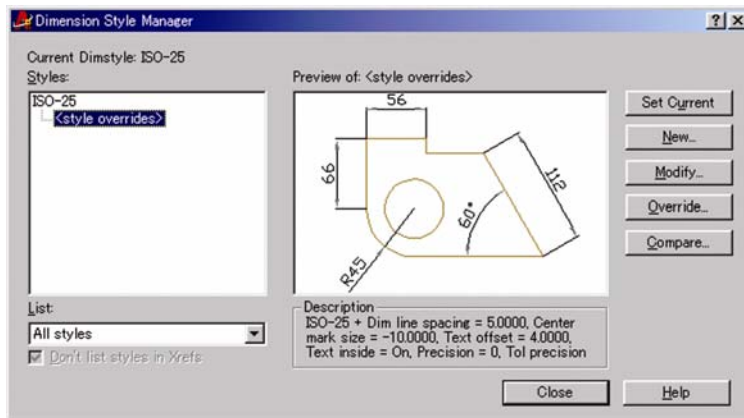



그림 2-7-26. Dimension Style Manager 대화칸

① Current Dimstyle

현재 사용중인 치수류형을 표시한다.

② Htyles

등록되여 있는 치수류형의 목록을 나타낸다.

③ List

치수류형의 표시를 조절한다.

- All styles : 모든 치수류형을 표시한다.
- Styles in Use : 도면내에 사용중인 치수류형만을 표시한다.

④ Don't List Styles In Xrefs

외부참조에서 사용된 치수류형들을 표시하지 않는다.

⑤ Preview of

치수류형을 미리 볼수 있는 창이다.

⑥ Set Current

정한 류형을 현재의 류형으로 바꾼다.

⑦ New

새로운 치수류형을 만든다.

- New Style Name : 새로운 치수류형의 이름이다.
- Start With : 새로 만드는 치수의 기본으로 되는 치수를 지정한다.
- Use for : 사용할 치수의 종류를 선택한다.

그림 2-7-27. Create New Dimension Style 대화칸

⑧ Modify

현재 선택된 치수를 수정한다.

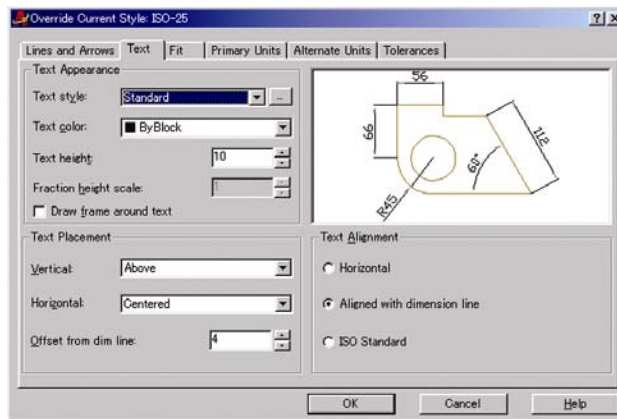



그림 2-7-28. Override Current Style 대화칸

⑨ Override

치수의 변경사항을 림시로 보관할수 있다.

⑩ Compare

두 치수를 서로 비교할수 있다.

2. 치수류형의 편집

Line and Arrow 표쪽

치수선, 치수연장선, 화살표, 중심표시와 관련된 형태와 특성을 설정할수 있다.

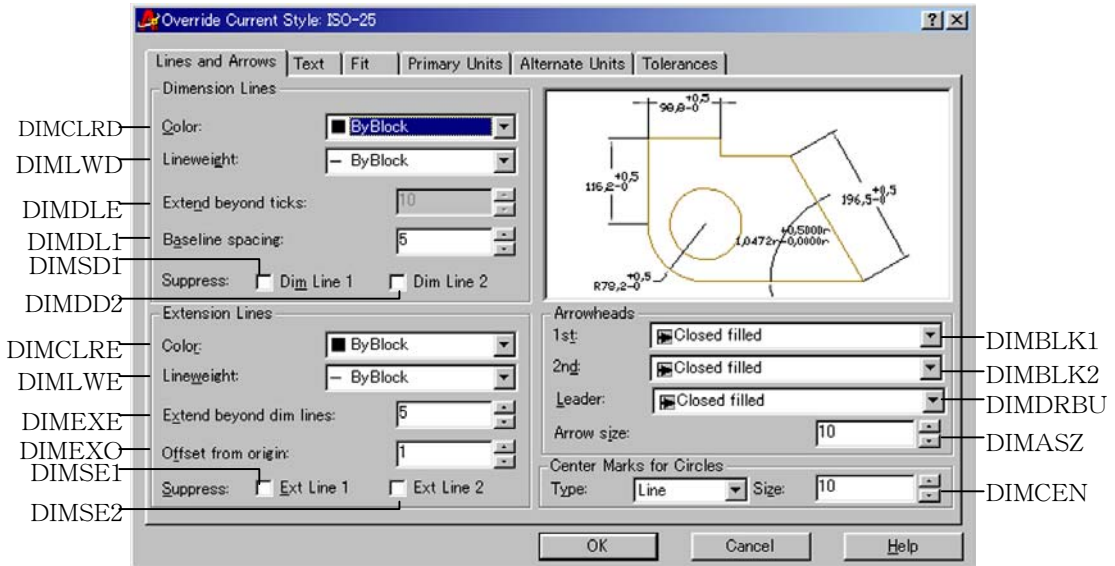



그림 2-7-29. Lines and Arrows 표쪽

① Dimension Lines(치수선)

- Color(DIMCLRD) : 치수선의 색을 변경한다.
- Lineweight(DIMLWD) : 치수선의 굵기를 변경한다.
- Extend beyond ticks(DIMDLE) : 치수선이 치수빼내기선을 넘어 선 연장거리를 지정한다. 이때는 화살표가 기울어 진 스트로크(Architectural Tick)로 지정되여 있어야 한다.

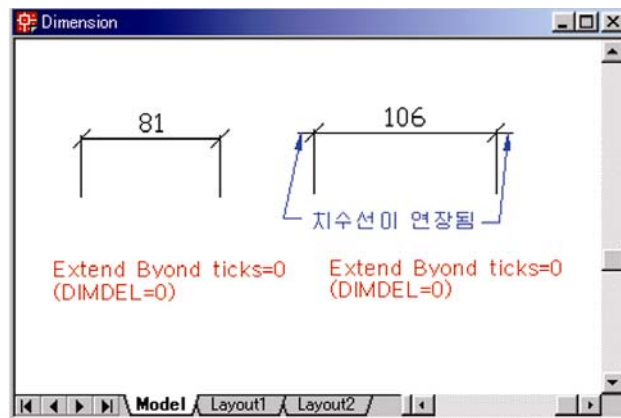



그림 2-7-30. DIMDLE 의 리용

• Baseline spacing(DIMDLI) : DIMBASELINE 을 사용할 때 치수선사이의 간격을 조절한다.

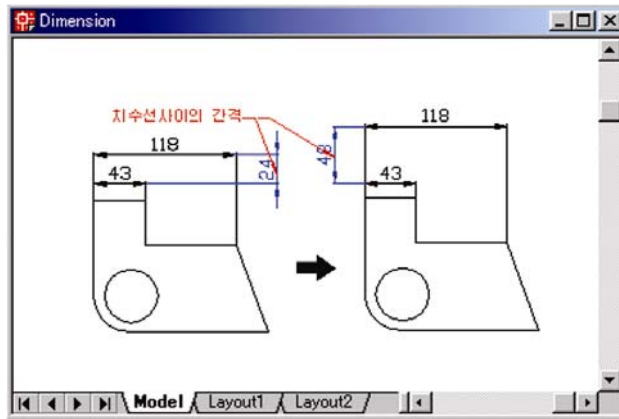



그림 2-7-31. 치수선사이의 간격설정

• Suppress(DSIMSD1, DIMSD2) : 치수빼내기선의 표시를 억제할수 있다. 검사되여 있는 부분은 표시되지 않는다.

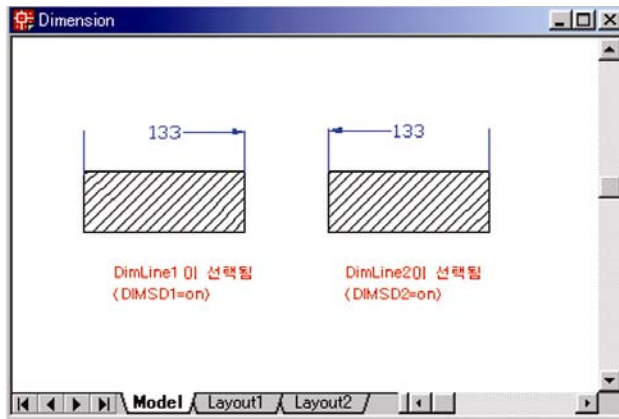



그림 2-7-32. 치수빼내기선의 표시설정

② Extension Lines(치수빼내기선)

• Color(DIMCLRE) : 치수빼내기선의 색을 변경한다.

• Lineweight(DIMLWE) : 치수빼내기선의 굵기를 변경한다.

• Extensd beyond dim lines(DIMDXE) : 치수빼내기선이 치수우로 연장되는 거리를 조절한다.

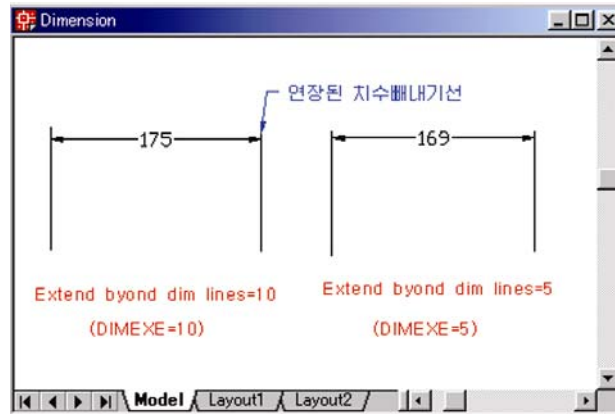



그림 2-7-33. 치수빼내기선의 연장거리조절

• Offset from orgin(DIMEXO) : 치수빼내기선의 원점으로부터 떨어 진 거리를 조절한다.

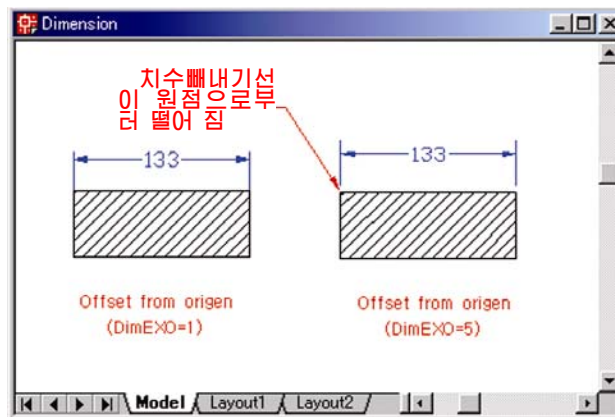



그림 2-7-34. DIMEXO의 조절

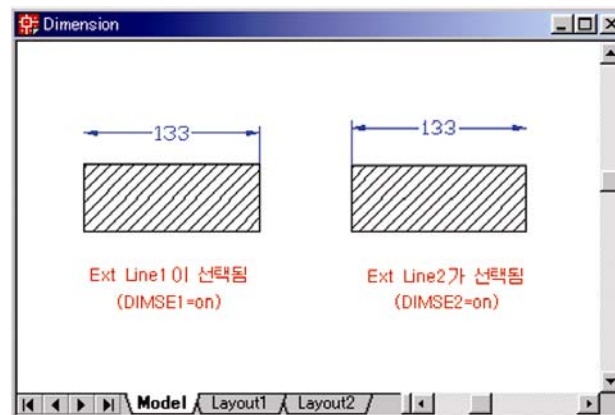



그림 2-7-35. 치수빼내기선의 표시조절

• Suppress(DIMSE1, DIMSE2) : 치수빼내기선의 표시를 억제할수 있다. 검사되여 있는 부분은 표시가 되지 않는다.(그림 2-7-35)

③ arrowheads(화살표)

화살표의 형태를 조절할수 있다.

첫번째 화살표를 변경하면 두번째 화살표도 같이 변하게 되지만 두번째 화살표를 변경하면 첫번째 화살표는 영향을 받지 않는다.

• 1st(DIMBLK1) : 첫번째, 두번째 화살표의 모양을 동시에 변경한다.
• 2nd(DIMBLK2) : 두번째 화살표의 모양만을 변경한다.
• Leader(DIMLDRBLK) : 지시선의 화살표모양을 변경한다.

아래에 체계변수 DIMBLK 값들을 보여 주었다.

표 2-7-5 . 체계변수 DIMBLK 값

“ ”	Closed filled	“_SMALL”	dot small blank
“_DOT”	dot	“_NONE”	none
“_DOTSMALL”	dot small	“_OBLIQUE”	oblique
“_DOTBLANK”	dot blank	“_BOXFILLED”	box filled
“_ORIGIN”	origin indicator	“BOXBLANK”	box
“_ORIGIN2”	origin indicator2	“_DATUMFILLED”	closed blank
“_OPEN”	open	“_DATUMBLANK”	datum triangle filled
“_OPEN90”	right angle	“_INTEGRAL”	datum triangle
“_OPEN30”	open 30	“_ARCHTICK”	integral
“_CLOSED”	closed		architectural tick

• Arrow size(DIMASZ) : 화살표의 크기를 변경한다.

④ Center Marks for Circle(원에 대한 중심표시)

• Type, Size(DIMCEN) : 원, 호에 대한 중심선의 크기를 조절한다.

Text 표쪽

치수문자의 형식(format), 위치(placement) 그리고 정렬(alignment)을 설정한다.

① Text Appearance(치수문자모양)

• Text Style(DIMTXSTY) : 치수문자의 류형을 선택한다.
• Text Color(DIMCLRT) : 치수문자의 색을 선택한다.
• Text height(DIMTXT) : 치수문자의 높이를 선택한다.
• Fraction height scale(DIMTFAC) : 분수를 사용할 때 일반문자와 분수문자의 크기척도를 변경한다.
• Draw frame around text : 치수문자의 둘레에 4각형을 만든다.

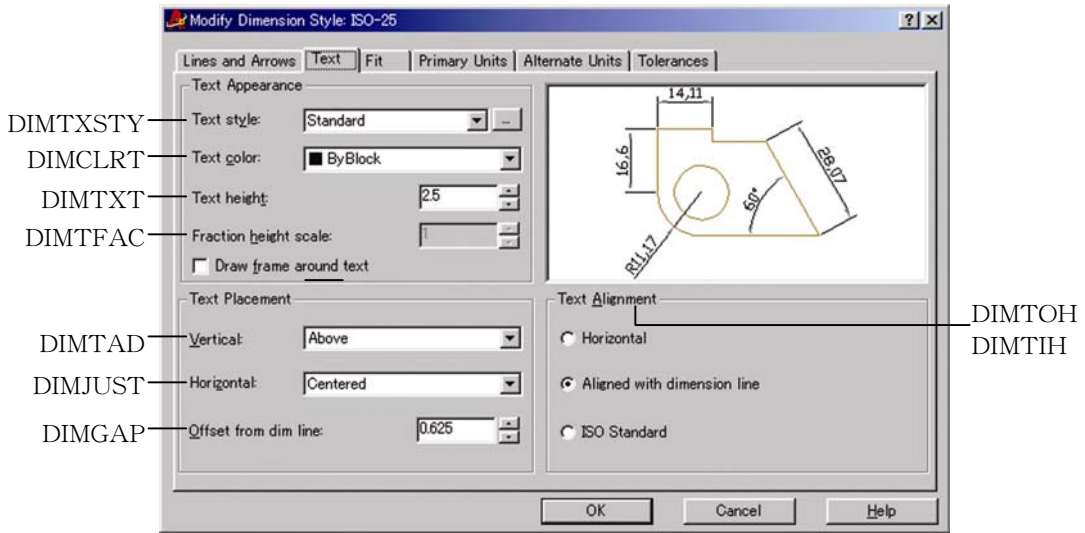



그림 2-7-36. 치수문자설정표쪽

② Text Placement(치수문자)

- Vertical(DIMTAD) : 문자의 위치를 수직방향으로 설정한다.
  - Centered(중심) : 치수문자를 치수선내의 중심에 편성한다.
  - Above(우) : 치수문자가 치수선에 평행인 경우 치수선우에 편성하며 X, Y 방향을 기준으로 문자를 편성한다.
  - Outside(외부) : 치수문자를 X, Y 방향에 상관없이 치수기입된 객체의 외부에 편성한다.

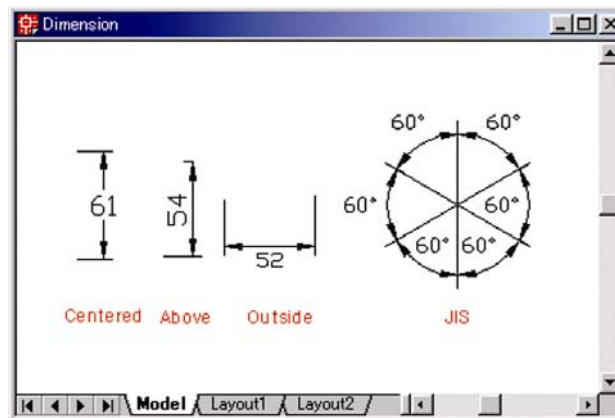



그림 2-7-37. 수직치수선에 치수문자편성

- Horizontal(DIMJUST) : 치수문자의 위치를 수평으로 편성한다.
  - Centered(DIMJUST=0) : 치수빼내기선사이의 중심에 치수문자를 편성한다.
  - At Ext Line 1(DIMJUST=1) : 치수문자를 첫번째 치수빼내기선에서 치수선을 따

라 왼쪽으로 편성한다.

· At Ext Line 2(DIMJUST=2) : 치수문자를 두번째 치수빼내기선에서 치수선을 따라 오른쪽으로 편성한다.

· Over Ext Line 3(DIMJUST=3) : 치수문자를 첫번째 치수빼내기선에서 치수빼내기선을 따라 문자를 편성한다.

· Over Ext Line 4(DIMJUST=4) : 치수문자를 두번째 치수빼내기선에서 치수빼내기선을 따라 문자를 편성한다.

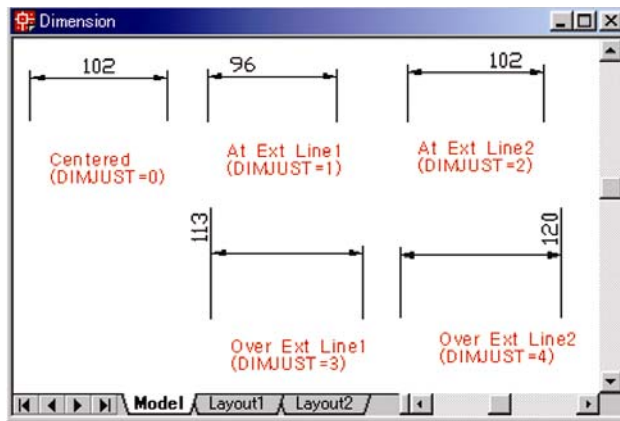



그림 2-7-38. 수평치수선에 치수문자편성

• Offser from dim line(DIMGAP) : 치수문자가 치수선사이에 들어 갈 때 치수선과 치수문자사이의 간격을 조절한다.

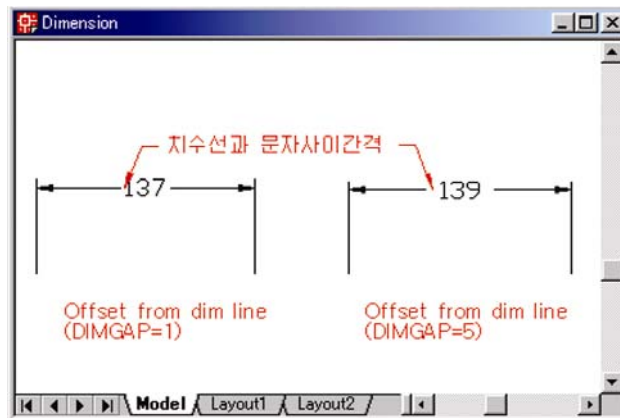



그림 2-7-39. 치수선과 문자사이의 간격조절

③ Text Alignment(DIMTOH(외부), DIMTIH(내부))

• Horizontal(수평) : 치수선의 각도에 관계없이 X 축방향으로 치수문자를 정렬한다.

• Aligned with dimension line : 치수선방향으로 치수문자를 정렬한다.

• ISO Standard : 문자가 치수빼내기선안에 있을 때는 치수선을 따라 정렬하고 문

자가 치수빼내기선밖에 있을 때는 문자를 X 축방향으로 정렬한다.

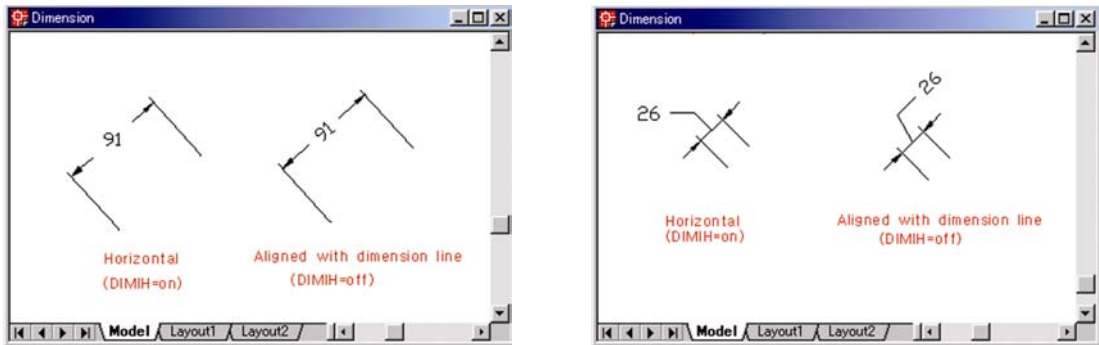



그림 2-7-40. ISO 표준편성

Fit 표쪽

치수문자, 화살표, 지시선과 치수선의 위치를 조절한다.

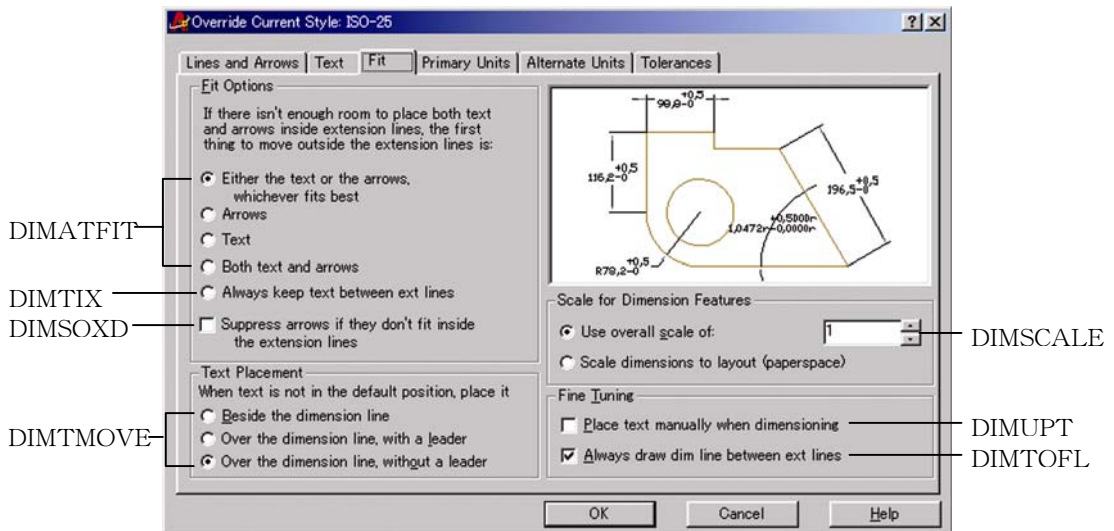



그림 2-7-41. 화살표와 문자와의 편성설정표쪽

① Fit Options

치수문자와 화살표의 위치를 조절하는것으로서 치수빼내기선사이에 사용할수 있는 공간이 부족할 경우 Fit 선택사항에 설정된 규칙에 따라 치수모양이 결정된다.

- Either the text or the arrows, whichever fits best(DIMATFIT = 0)

정황에 맞게 최적의 치수기입을 한다. 사용공간이 있다면 치수문자와 화살표를 치수빼내기선사이에 편성하고 문자만 들어 갈 공간이 있으면 화살표를 치수빼내기선밖으로 편성하고 화살표가 들어 갈 공간이 있으면 문자를 치수빼내기선밖으로 편성한다.

치수문자나 화살표가 들어 갈 공간이 없으면 치수빼내기선밖으로 편성한다.

- Arrows(DIMATFIT=1)

사용공간이 있으면 치수문자와 화살표를 치수빼내기선사이에 편성하고 화살표가 들어 갈 공간이 있으면 문자를 치수빼내기선밖으로 편성한다. 치수문자나 화살표가 들어 갈 공간이 없으면 치수빼내기선밖으로 편성한다.

- Text(DIMATFIT=2)

사용공간이 있으면 치수문자와 화살표를 치수빼내기선사이에 편성하고 문자만 들어 갈 공간이 있으면 화살표를 치수빼내기선밖으로 편성하고 치수문자나 화살표가 들어 갈 공간이 없으면 치수빼내기선밖으로 편성한다.

- Both Text and Arrow(DIMATFIT)

문자와 화살표를 치수빼내기선사이에 편성할 공간이 있으면 편성을 하고 공간이 부족하면 치수빼내기선밖으로 편성한다.

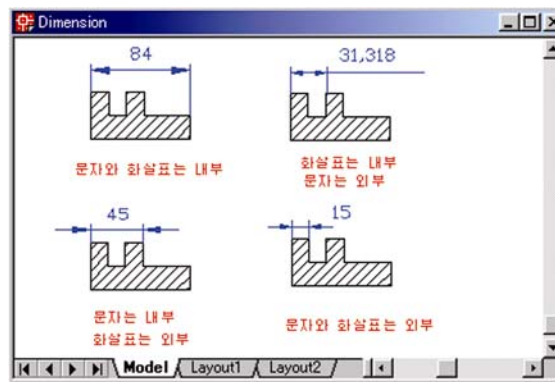



그림 2-7-42. 문자와 화살표의 편성

- Always keep text between ext lines(DIMTIX)

문자를 항상 치수선사이에 편성한다.

- Suppress arrows if they don't fit inside the extension lines(DIMSOXD)

우의 사항중 한가지를 선택하고 그 사항이 치수선내부에 들어 올수 없다면 화살표를 억제한다.

② Text Placement

치수문자기준설정위치에 올수 없는 경우 다음과 같이 편성한다.

- Beside the dimension line(DIMTMOVE=0) : 치수선의 옆에 편성한다.
- Over the dimension line, with a leader(DIMTMOVE=1) : 치수문자를 치수빼내기선밖에 편성하되 지시선을 리용한다.
- Over the dimension line, without a leader(DIMTMOVE=2) : 치수문자를 치수빼내기선밖에 편성하되 지시선을 사용하지 않는다.

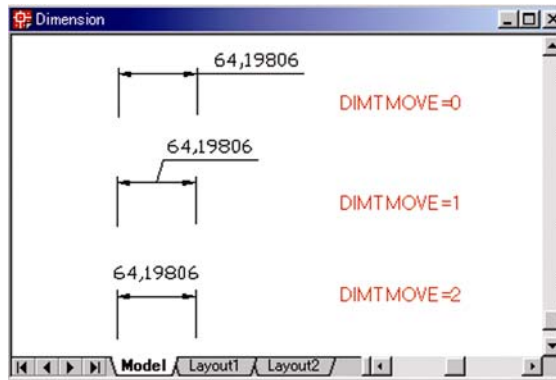



그림 2-7-43. 치수문자가 치수선밖에 편성된 경우

③ Scale for Dimension Features

• User overall scale of(DIMSCALE)

치수의 크기나 거리 등 모든 치수기입에 대한 척도를 지정한다. 이것은 문자가 높이나 화살표의 크기, 치수빼내기선의 간격띄우기 등에 골고루 영향을 미친다.

• Scale dimensions to layout

현재의 모형공간(Model Space)의 시창과 편성공간(Layout)의 척도에 척도를 결정하는데 검사되는 경우에는 척도를 0 으로 지정하고 TILEMODE 가 1 로 설정되면 DIMSCALE 에 1 을 보관한다.

아래에 치수척도와 도면의 척도를 비교한것들을 보여 주었다.

표 2-7-6 . 치수척도와 도면척도와의 관계

도면문자의 높이 DIMTXT	치수척도 DIMSCALE	작도척도(작도되는 단위: 도면단위)	작도되는 문자높이
0.25	1	1:1	0.25
0.25	1	1:2	0.125
0.25	2	1:2	0.25
0.25	1	2:1	0.5

④ Fine Tuning

• Place text manully when dimensioning(DIMUPT)

치수를 작성할 때 치수문자에 대해 지정할 위치를 설정하도록 한다.

• Always draw dim line between ext lines(DIMTOFL)

화살표와 문자가 밖에 있더라도 치수선을 치수빼내기선들사이에 편성한다.

Primary Units 표쪽

기본단위치수의 단위형식과 소수점자리수, 머리말, 꼬리말을 정의한다.

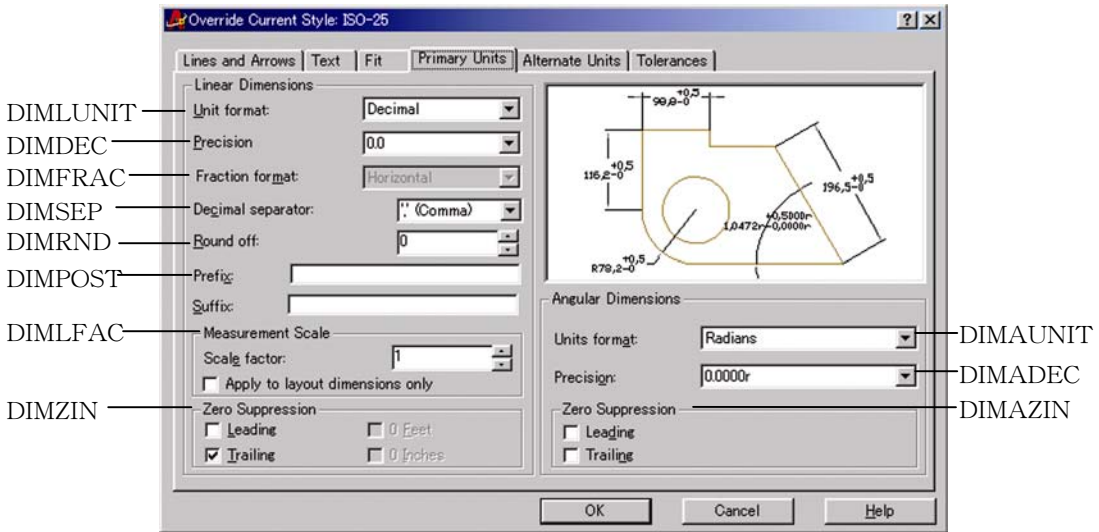



그림 2-7-44. Primary Units 표쪽

① Linear Dimensions

• Unit format(DIMLUNIT)

치수단위형식을 나타낸다. Windows Desktop 는 Windows 국가별설정에 설정된 값에 따른다.

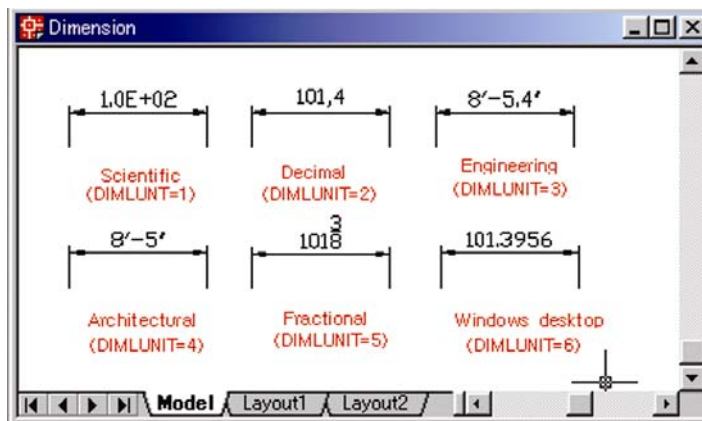



그림 2-7-45. 치수단위형식실례

• Precision(DIMDEC)

치수기입시 나타나는 소수점자리수를 조절한다. 단위에 따라 다르게 나타난다.

• Fraction format(DIMFRAC)

분수단위의 형식을 대각선, 수평 또는 스태크하지 않으므로 설정한다.

- Round off(DIMRND)

측정값을 지정된 범위에서 반올림한다. 반올림값의 소수정밀도는 Precision 에 지정된 값보다 작아야 한다.

- Prefix, Surfix(DIMPOST)

앞붙이와 뒤붙이를 지정한다. 조종코드와 특수문자를 사용하여 특수한 앞붙이와 뒤붙이를 입력할수 있다.

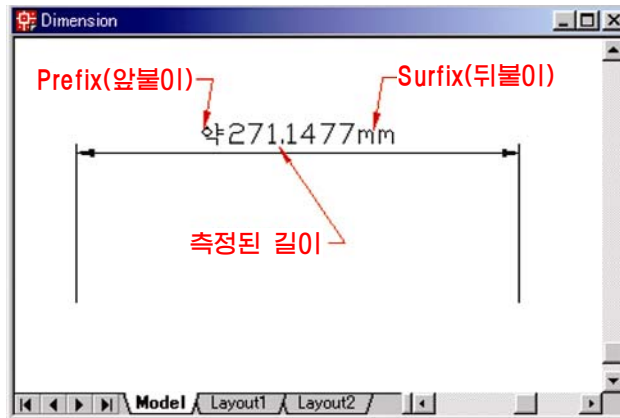



그림 2-7-46. 머리말과 꼬리말의 설정

② Easurement Scale(DIMLFAC)

- Scale factor

실제 측정된 치수와 표시할 치수의 배수를 나타낸다. 실제 치수가 2 이고 DIMLFAC 값이 10 이면 표시되는 치수는 20 이 된다. 이것은 도면상에서 특정부분의 부분상세도 등에 있어서 객체의 척도를 변화시키지 않고 치수를 변화시킬 때 유용하게 쓰인다.

- Apply to layout dimension only

DIMLFAC 값을 편성에만 적용한다.

③ Zero Suppression

0 의 표시를 억제시킬수 있다.

- Leading : 10 진수의 앞쪽에 나오는 0 을 억제한다.

  례] 0.5000 → .5000

- Trailing : 10 진수의 뒤쪽의 0 을 억제한다.

  례] 12.5000 → 12.5, 30.0000 → 30

- 0 Feet : 거리가 1 Feet 미만일 때 피트와 인치치수의 피트구간을 억제한다.

  례] 0'-6 1/2" → 6 1/2"

- 0 Inches : 거리가 1Inch 미만일 때 피트와 인치치수의 인치구간을 억제한다.

  례] 1'-0" → 1'

④ Angular Dimension

- Units format(DIMAUNIT)

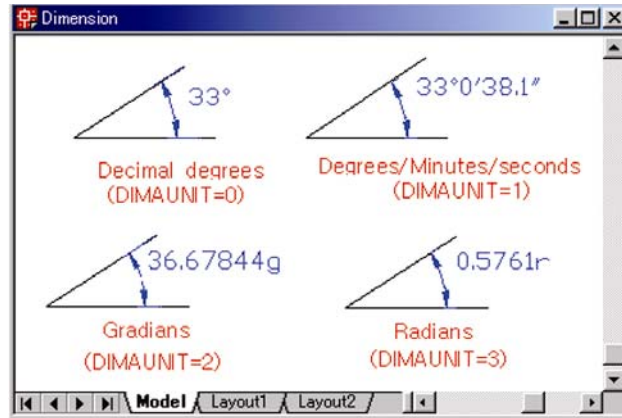



그림 2-7-47. 각도치수단위표시실례

- Precision : 치수기입시 나타나는 소수점자리수를 조절한다. 단위에 따라 다르게 나타난다.
- Zero Suppression : 0 의 표시를 억제시킬수 있다.
  - · Leading : 10 진수의 앞쪽에 나오는 0 을 억제한다.
    례] 0.5000 → .5000
  - · Trailing : 10 진수의 뒤쪽의 0 을 억제한다.
    례] 12.5000 → 12.5, 30.0000 → 30

Alternate Units 표쪽

교체단위의 형식과 소수점자리수, 각도, 치수선 그리고 척도를 설정한다.

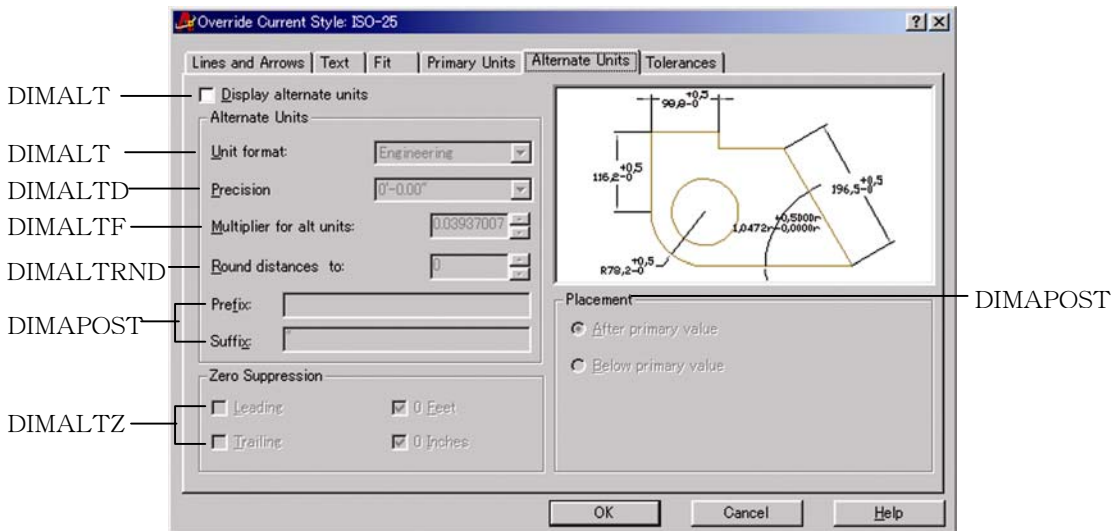



그림 2-7-48. Alternate Units 표쪽

① display alternate units(DIMALT)

교체단위의 표시여부를 결정한다.

② Alternate Units

치수의 단위형식을 나타낸다. 즉 한 치수선에 서로 다른 단위의 치수기입을 할 수 있다.

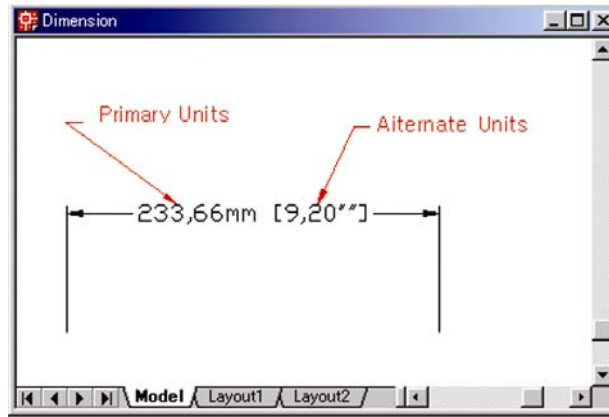



그림 2-7-49. 교체단위치수형식

- Unit format(DIMALTU) : 치수의 단위형식을 나타낸다. Windows Desktop 는 Windows 국가별설정에 설정된 값을 따른다.
- Precision(DIMALTD) : 치수기입시 나타나는 소수점자리수를 조절한다. 단위에 따라 다르게 나타난다.
- Multiplier for alt units(DIMALTF) : 치수에 의해 측정되는 거리, 각도, 직경, 반경 등을 지정한 값으로 곱한다. 기본문자의 내용에는 영향을 미치나 각도치수에는 영향을 미치지 않는다. 반올림이나 더하기 또는 덜기 등에는 적용되지 않는다.
- Round off(DIMALTRND) : 측정값을 지정된 범위에서 반올림한다. 반올림값의 소수정밀도는 Precision 에 지정된 값보다 작아야 한다.
- Prefix, Surfix(DIMAPOST) : 앞붙이와 뒤붙이를 지정한다. 조종코드와 특수문자를 사용하여 특수한 앞붙이와 뒤붙이를 입력할수 있다.

③ Zero Suppression

0 의 표시를 억제시킬수 있다.

④ Placement(DIMAPOST)

- After primary value : 교체치수를 기본치수뒤에 편성한다.
- Below primary value : 교체치수를 기본치수아래에 편성한다.

Tolerances 표쪽

치수문자의 공차값의 표현방법과 형식을 조절한다.

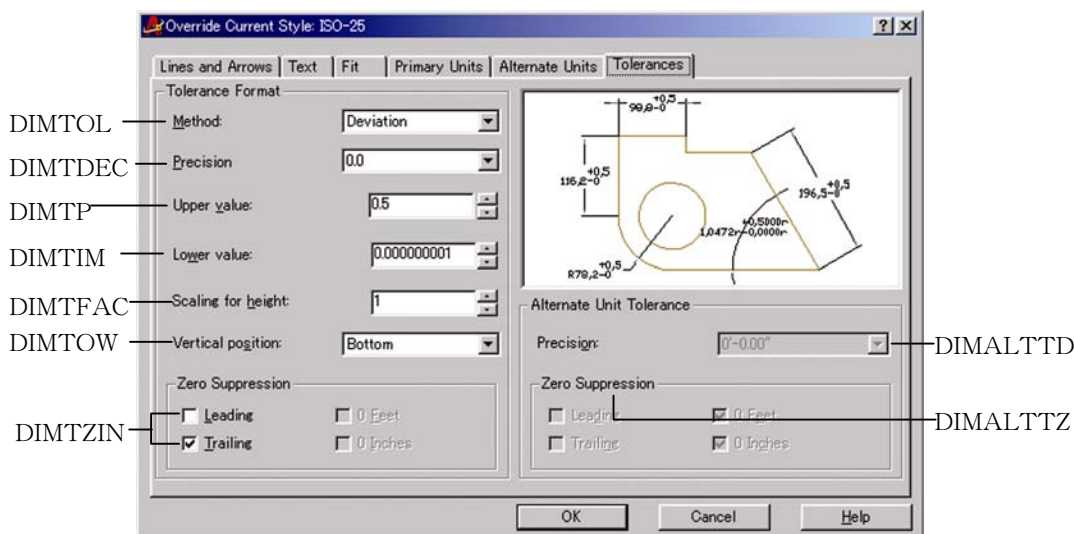



그림 2-7-50. Tolerances 표쪽

① Tolerance Format

치수문자에 대한 공차를 작성한다.

- Method(DIMTOL) : 공차표시의 형태를 지정한다.

  · Symmetrical : 치수를 측정할 때 +와 –의 차이가 같은 경우 공차의 더하기, 덜기표시를 해준다. 관련체계변수는 DIMTOL 을 1 로, DIMLIM 을 0 으로 설정한다.

  · Deviation :웃편차값과 아래편차값을 다르게 지정할수 있다. 0 에는 부호를 붙이지 않는다. 관련체계변수는 DIMTOL 을 1 로, DIMLIM 을 0 으로 설정한다.

  · Limits : 한계값을 표시하는데 최대값이 최소값우로 올라 가며 측정된 값에서 최대값은 더하고 최소값은 뺀 결과를 표시한다. 관련체계변수는 DIMTOL 을 0 으로, DIMLIM 을 1 로 설정한다.

  · Basic : 치수를 4 각형안에 표시한다. 관련체계변수는 DIMGAP 로 문자와 칸사이의 거리를 부수의 값으로 보관한다.

- Precision(DIMTDEC) : 소수점자리수를 조절한다.
- Upper value(DIMTP) : 공차표시의 형태가 어떤것인가에 따라 최대값 또는 웃편차값으로 쓰인다. Limits 의 경우에는 최대값이 지정된다.
- Lower Value : 공차표시의 형태가 어떤것인가에 따라 최소값으로 또는 아래편차값으로 쓰인다. Limits 의 경우에는 최소값이 지정된다.
- Scaling for height(DIMTFAC) : 높이에 대한 척도요인으로, 공차문자높이를 1 차측정값문자높이의 척도요인으로 설정한다.
- Vertical position(DIMTOLJ) : 대칭 및 편차에 있어서 공차의 수직위치를 설정

한다.

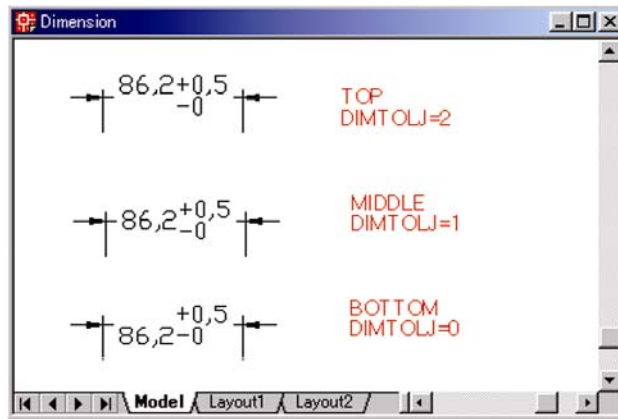



그림 2-7-51. 공차의 수직위치설정

- Zero Suppression(DIMTZIN) : 0의 표시를 조절할수 있다.
  - Leading : 10진수의 앞쪽에 나오는 0을 표시하지 않는다.

    례] 0.5000 → .5000
  - Trailing : 10진수의 뒤쪽의 0을 표시하지 않는다.

    례] 12.5000 → 12.5, 30.0000 → 30
  - 0Feet : 거리가 1Feet 아래일 때 피트와 인치치수의 피트구간을 표시하지 않는다.

    례] 0'-6 1/2" → 6 1/2"
  - 0 Inches : 거리가 정수 Inch 아래일 때 피트와 인치치수의 인치구간을 표시하지 않는다.

    례] 1'-0" → 1'

② Alternate Unit Tolerance

- Precision(DIMALTTD) : 교체치수의 공차값의 소수점자리수를 지정한다. 단위에 따라 다르게 나타난다.
- Zero Suppression : 0의 표시를 조절한다.
  - Leading : 10진수의 앞쪽에 나오는 0을 표시하지 않는다.

    례] 0.5000 → .5000
  - Trailing : 10진수의 뒤쪽의 0을 표시하지 않는다.

    례] 12.5000 → 12.5, 30.0000 → 30

제 8 장. 도면층과 선류형관리

복잡한 도면작업을 할 때 도면을 여러 층으로 분할해서 작업한다면 보다 신속하고 정확한 작업을 진행할수 있다. 도면층은 바로 이러한 작업을 가능하게 한다. 분할된 도면층은 투명성의 특징을 지니고 있기때문에 각기 다른 도면층에서 작업을 진행하였다 하더라도 마치 한장의 도면에서 작업한것과 같은 결과를 얻을수 있는것이다. 또한 도면층과 함께 선류형을 지정하고 지정된 류형의 선을 그리는 방법과 다양한 척도에서 선류형을 표시하는 방법, 색을 지정하는 방법들에 대하여 취급한다.

제 1 절. 도면층의 생성 및 리용

1. 도면층의 특징

도면층(Layer)의 특징에 관하여 알아 보고 도면작업시 도면층이 얼마나 중요하게 사용되는가를 생각해 보아야 한다. Layer 의 리용은 종이도면작업대신 AutoCAD 를 사용하여 도면을 작성함으로써 얻을수 있는 가장 큰 장점중의 하나이다.

투명성

도면층의 특징은 투명성을 지니고 있다는것이다. 마치 셀로판종이(투명비닐)처럼 몇장을 겹쳐도 하나처럼 보이게 된다. 이러한 특징때문에 도면을 분할하여 작업할수 있다.

색과 선의 형태 및 선의 굵기

객체의 특성이나 도면층을 구분하기 위하여 색을 다르게 지정할수 있고 도면층마다 서로 다른 선의 형태를 지정할수가 있어 분리해서 작업할수 있다. 또한 출력시 선굵기를 지정함으로써 다양한 너비의 선으로 출력할수 있는데 례를 들어 붉은색, 중심선을 다른 선보다 50%정도 얇게 출력하기 위하여 일일이 모든 객체의 특성을 바꿀 필요가 없다.

도면층의 가시성

화면상에 또는 출력시 도면의 가시성을 부여할수 있다. 즉 편성(Layout)에서 각에 대해 개별적으로 도면층의 가시성을 지정함으로써 같은 도면을 서로 다른 도면처럼 표현할수도 있다. 또한 화면에서는 보이지 않는것은 출력하지 않도록 조종할수도 있다.

초기상태의 도면층

도면층을 생성하기전에는 반드시 기본도면층인 0 으로 이름 지어 진 도면이 존재한다. 이 도면의 색은 흰색, 선의 종류는 실선으로 설정되여 있고 후에 수정이 가능하다. 그러나 이름은 변경하거나 지울수 없다.

2. 도면층의 생성 및 활용

도면층을 생성시키는 방법에는 객체속성도구띠(Object Properties Toolbar)의 Layer 도구띠를 리용하는 방법과 지령행에서 생성하는 방법이 있다. 여기에서는 기본적인 도면층을 생성하고 각 도면층의 속성을 부여하는 방법 등을 취급한다.

1) 대화칸을 리용한 도면층의 생성

대화칸을 리용하여 도면층을 생성시키거나 현재 도면층의 변경, 색의 지정, 도면층의 가시성 등을 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Layer
TOOLBAR: Object Properties toolbar 의
Command line: layer

선택사항의 리해 및 사용례

Command: layer

이 지령을 실행하면 도면층과 관련된 사항을 조절할수 있는 대화칸이 나타나는데 선의 형태를 동시에 조절할수도 있다.

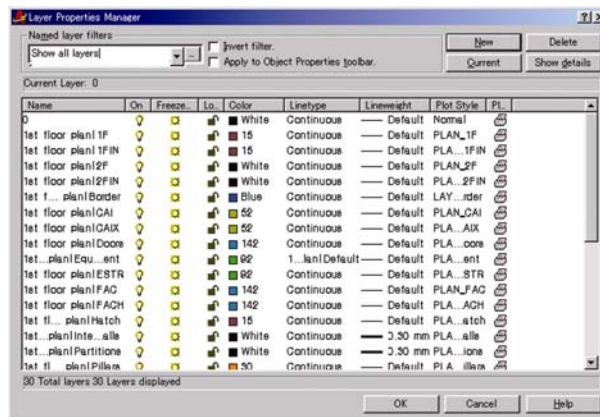



그림 2-8-1. Layer Properties 대화칸

목록내부에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 축소차림표가 나오는데 이것을 리용하여 Current 로 만들수 있고 새로운 층을 만들수도 있으며 전체를 선택할수도 있다.

또한 Shift 건과 Ctrl 건을 리용하면 여러개의 도면층을 선택할수 있다. Ctrl 건은 한개씩 추가 또는 제외시킬 때 사용하며 Shift건은 선택되여 있는 도면층으로부터 다시 선택한 도면층까지 전부를 선택할수 있다.

① Named layer filters

도면층려과기설정부분으로서 특정한 도면층만 표시할수 있다.

- Show all layers : 전체 도면층이 목록에 표시된다.
- Show all used layers : 현재의 도면작업에서 사용중인 도면층만 목록에 표시한다.

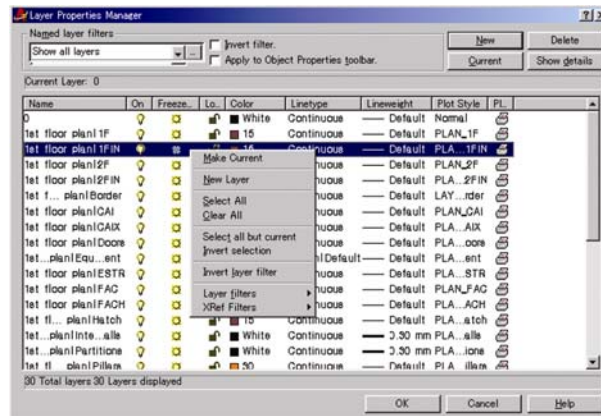



그림 2-8-2. 층관리대화칸에서 축소차림표의 리용

- Show all Xref dependent layers : 외부참조에 의해 종속된 전체의 도면층을 목록에 표시한다.
- Invert filter : 우의 3 가지 내용과 반대로 도면층을 목록에 표시한다.
- Apply to Properties toolbar : 목록에 표시된 내용을 Object Properties toolbar 의 층목록에도 적용시킨다.

도면층의 이름이나 색, 선의 종류를 설정할 때 정확한 이름을 지정할수도 있지만 대응카드기호를 리용할수도 있다. 아래의 표에는 간단한 대응카드기호에 대한 설명을 주었다.

표 2-8-1. 대응카드기호

기　호	설　명
#(파운드)	임의의 수자에 일치
@(At)	임의의 영문자에 일치
.(맺음점)	영수자가 아닌 임의의 문자에 일치
*(별표)	임의의 문자렬에 일치하며 검색문자렬의 모든 위치에 사용
?(물음표)	임의의 단일문자에 일치　례] ?cad → acad
[..]	둘러 싸인 문자중 하나에 일치　례] [AB]C 는 AC 와 BC 에 일치
~(물결표)	물결표뒤의 문자를 제외한 모든 문자에 일치　례] ~*AB*는 AB 를 포함하지 않는 모든 문자렬에 일치
[~..]	둘러 싸이지 않은 임의의 문자에 일치　례] [~AB]C 는 AC 나 BC 가 아닌 XC 와 일치
-(횡선)	내부대괄호로서 단일문자의 범위를 지정　례] [A-J]C 는 AC, BC, ..., JC 에 일치. KC 부터는 제외
‘(웃빗선)	다음 문자를 문자그대로 읽음.　례] ‘*AB 는 *AB 에 일치

새로운 도면층을 생성한다. New 를 누르면 목록에 림시이름이 표시되고 이름을 지

정하면 된다.

Delete

목록에서 선택한 도면층을 지운다. 현재의 도면층, 도면층 0, 블로크에 의하여 참고된 도면층은 삭제할수 없다.

Current

목록에서 선택한 도면층을 현재의 도면층으로 변경시킨다. 모든 작업은 현재이 도면층에서 작성되기때문에 작업에 따라 변경해야 한다. 도면층이 동결되였거나 외부참고된 도면층은 현재의 도면으로 지정할수 없다.

Show details / **Hide details**

현재 선택한 도면층의 여러가지 설정되여 있는 상황을 상세하게 보여 주며 수정도 할수 있다.

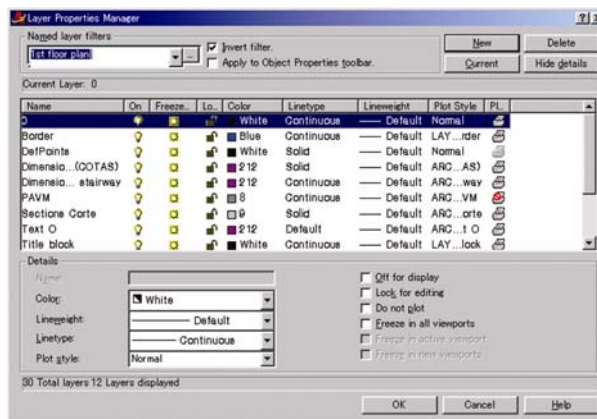



그림 2-8-3. 상세하게 보여 준 층관리대화칸

② Layer List 에서의 선택사항

• Name : 도면층의 이름을 나타낸다.

• On/Off : 도면층을 화면에 보이게 하거나 보이지 않게 한다. 이 단추는 켜기를 하면 화면에서 볼수 있다. 꺼진 도면층은 도면과 함께 생성되지만 화면에 표시되거나 출력되지 않는다. 가시적도면층과 비가시적도면층을 자주 절환하는 경우 도면층을 동결하지 않고 끌수 있다. 목록에서의 표시는 On 의 경우 노란색의 전구모양이다.

• Freeze : 도면층을 동결하거나 해제한다. 모든 시창에서 선택한 도면층을 동결시키는데 현재의 도면층은 동결시킬수 없다. 동결시킨다는것은 화면에 표시하지 않거나 출력되지 않는다는것이다. 도면층을 동결시키면 ZOOM, PAN, VPOINT 의 속도를 향상시킬수 있다. 또한 복잡한 도면의 재생성시간을 단축시킬수 있다.

• Lock : 도면층의 보호를 위해 잠금/해제한다. 선택한 도면층에 있는 객체에 대하여 잠금장치를 설정하거나 해제한다. 잠겨 있는 도면층은 모든 편집지령에서 선택되지 않는다. 즉 편집을 할수 없다.

• Color : 도면층의 색을 지정한다. 현재 선택된 도면층의 색을 표시하며 색을 변

경할수 있다. 색목록에서 요구하는 색을 선택하거나 기타(other)를 지정하여 색선택대화칸에서 색을 선택한다.

- Linetype : 도면층의 선종류를 지정한다. 선의 종류를 변경하기 위해서는 미리 적재(Load)되여 있어야 한다.
- Lineweight : 도면층의 선굵기를 지정한다. 화면에 현시될 때는 변함이 없지만 출력시에는 이 선굵기값이 출력두께로 지정된다.
- Plot Style : 도면층의 인쇄류형을 지정한다.
- Plot : 도면층의 인쇄여부를 지정한다.
- Active VP Freeze : 활성화된 시창에서 도면층을 동결/해제시킨다. Layout 상태에서의 현재의 시창을 동결 또는 해제하는것을 지정한다. 다른 시창에는 영향을 주지 않고 현재의 유동시창의 도면층만 동결시키며 동결된 도면층은 출력되지 않는다. MVIEW 및 Vplayer 지령을 참고한다.
- New VP Freeze : Layout 상태에서의 새로운 유동시창의 특정도면층에 대하여 동결 또는 해제를 지정한다. 다른 시창에는 영향을 주지 않고 현재의 유동시창이 도면층만 동결시키거나 동결된 도면층은 출력되지 않는다. MVIEW 및 Vplayer 지령을 참고한다.

2) 객체속성도구띠를 리용한 도면층의 수정

객체속성도구띠를 리용하여 특정객체가 포함된 층을 현재의 층으로 바꾸거나 도면층의 켜기/끄기, 동결/해제, 잠금, 출력 등을 조절할수 있다.

그림 2-8-4. Object Properties 도구띠

아이콘을 선택하고 객체를 지정하면 그 객체가 속한 도면층이 Current 층으로 설정된다.

Layer Properties Manager 대화칸을 연다.

객체속성도구띠의 도면층목록에서 각 표시를 누를 때마다 설정이 변경된다. 또한 선택한 객체의 도면층을 Object Properties 도구띠에서 변경할수 있다.

- 변경할 객체를 선택한다.
- 도면층의 도구띠에서 도면층을 선택한다.

이러한 방식으로 하면 도면층이 변경되는데 이때 객체의 색이나 선의 종류는 선택한 도면층의 값으로 변경된다. 선택한 객체들이 모두 같은 도면층에 있을 때에는 목록의 첫번째 행에 도면층의 이름이 나타나고 다른 경우에는 빈 칸이 된다.

3) 도면층의 색, 선의 종류변경

도면층이 나누어 져 있고 선의 종류를 지정한후 작업한 객체들의 색이나 선의 종류는 해당 도면층의 색, 선의 종류를 유지하지만 AutoCAD 는 지령에서 색이나 선의 종류를 지정하였다면(현재의 색, 현재의 선종류라고 한다) 그 색으로 객체를 그리며 BYLAYER 로 설정되였다면 도면층에서 지정한 색이나 선의 종류로 그린다.

그러므로 색을 미리 BYLAYER 로 설정하고 도면작성을 하는것이 매우 중요하다. 그리기 위해서는 먼저 층의 색과 선의 종류를 미리 정해 둘 필요가 있다. 도면층의 색과 선의 종류를 지정하는 방법은 다음과 같다.

도면층의 색변경

① 특정한 도면층을 선택하여 파란색으로 만들고 Color 부분을 두번 찰칵하면 Select Color 대화칸이 나타난다.

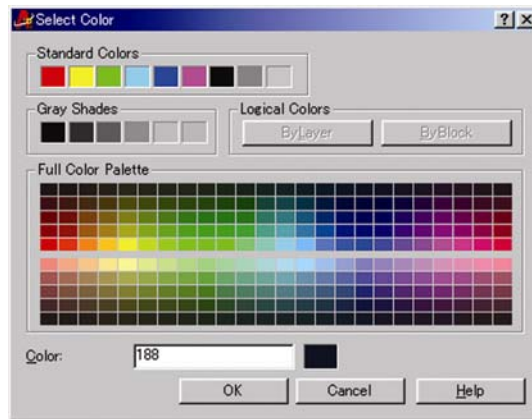



그림 2-8-5. Select Color 대화칸

② 색을 선택하고 OK 단추를 누른다. Color 에는 색이름을 직접 입력해도 되고 1~255 까지의 번호로 선택할수도 있다.

③ OK 단추를 선택하면 도면층의 색이 선택한 색으로 바뀐다.

도면층의 선류형변경

① 특정한 도면을 선택하여 파란색으로 활성화시키고 Line type 부분을 두번 찰칵하면 Select Linetype 대화칸이 나타난다.

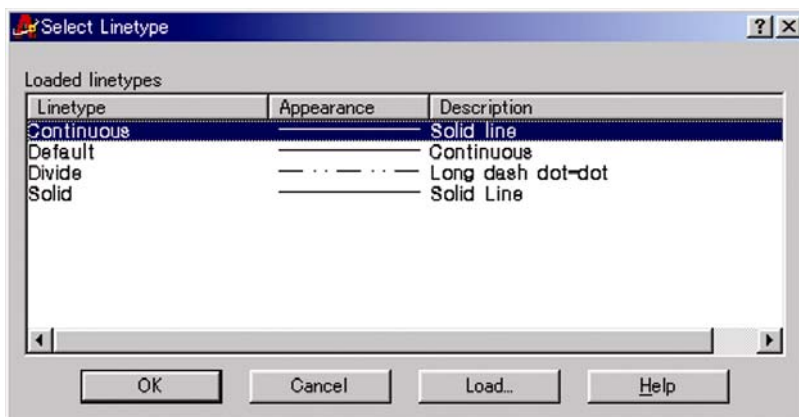



그림 2-8-6. Select Linetype 대화칸

② Select Linetype 대화칸안에는 기본적으로 Continuous 로 설정되어 있으며 요구하는 선류형을 탑재하기 위해서는 Load 단추를 선택한다.

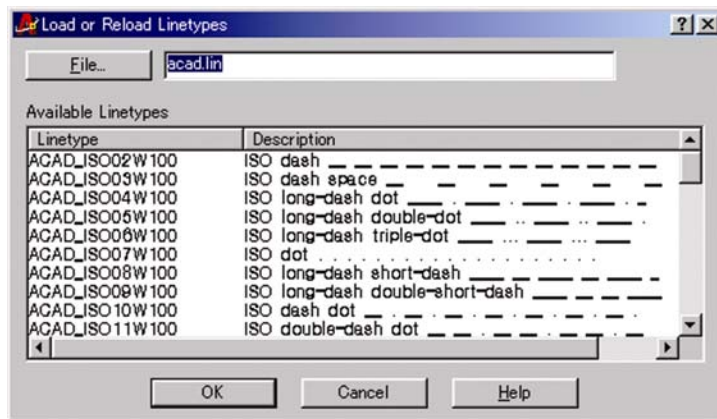



그림 2-8-7. acad.lin 에 있는 선류형들

③ Select Linetype 대화칸에서 Load 단추를 선택하면 Load or Reload Line types 대화칸이 나타나며 이 곳에서 요구하는 선류형을 선택한다. 이가운데서 Center 선을 선택하기 위해서는 목록부분의 임의의 지점을 선택하고 건반에서 C 를 입력하면 C 로 시작하는 첫번째 선류형이 선택된다.

④ 여기서 OK 단추를 선택하면 Center 선이 불러 들여 져 자모순으로 표시된다.

⑤ Center 선을 선택하고 OK 단추를 선택하면 선택된 도면층의 선류형이 CENTER 로 바뀐다.

4) 지령행에서 도면층의 관리

지령행에서도 도면층을 생성시키거나 동결, 해제 등을 지정할수 있다.

지령의 입력과 선택사항의 사용례

Command: -layer
Current layer: 0
Enter an option
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]:

① ?

현재 정의되여 있는 도면층의 목록을 보여 준다.

② Make

새로운 도면층을 생성시키며 현재의 도면층으로 변경한다.
생성된 도면층은 기본색인 흰색, 실선으로 지정된다.

③ Set

선택한 도면층을 현재의 도면층으로 변경시킨다. 모든 작업은 현재의 도면층에서 작성되기때문에 작업에 따라 변경해야 한다. 도면층이 동결되였거나 외부참조된 도면층은 현재의 도면으로 지정할수 없다.

④ New

새로운 도면층을 생성시키며 한번에 여러개의 도면층을 생성시킬수 있다. 여러개를 생성시킬 경우에는 이름과 이름사이에 쉼표를 입력한다.

⑤ ON

도면층을 켠다.(끄기를 하면 화면에서 객체를 볼수 없다)

⑥ OFF

도면층을 끈다. 꺼진 도면층은 도면과 함께 재생성되지만 화면에 표시되거나 출력되지 않는다. 가시적도면층과 비가시적도면층을 자주 절환하는 경우 도면층을 동결하지 않고 끌수 있다.

⑦ Color

도면층의 색을 지정한다. 색번호 1~255까지 지정할수 있다.

⑧ Ltype

도면층의 선의 종류를 설정할수 있다.

⑨ LWeight

선굵기를 설정할수 있다.

⑩ Plot

도면층의 인쇄여부를 설정할수 있다.

⑪ Freeze

도면층을 동결시키며 화면에서 표시되지 않고 재생성과 출력이 되지 않는다.

⑫ Thaw

동결된 도면층을 해동시킨다.

⑬ LOck

도면층을 잠근다. 잠겨 있는 도면층은 모든 편집지령에서 선택되지 않는다. 즉 편집할수 없다.

⑭ Unlock

잠겨 있는 도면층을 해제시킨다.

제 2 절. 선의 종류 및 색의 변경

도면작업에 따라 다양한 선의 형태가 필요하다. AutoCAD 에서는 사용자가 언제든지 기본으로 제공되는 선을 리용하거나 필요에 따라서 선을 새로 만들수도 있다. 여기에서는 선의 종류 및 색을 변경하는 방법에 대하여 설명한다.

1. 선의 종류의 변경

도면요소에 대한 선의 종류를 바꾸어 주는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Linetype
Command line: linetype

지령의 입력형식

Command: linetype

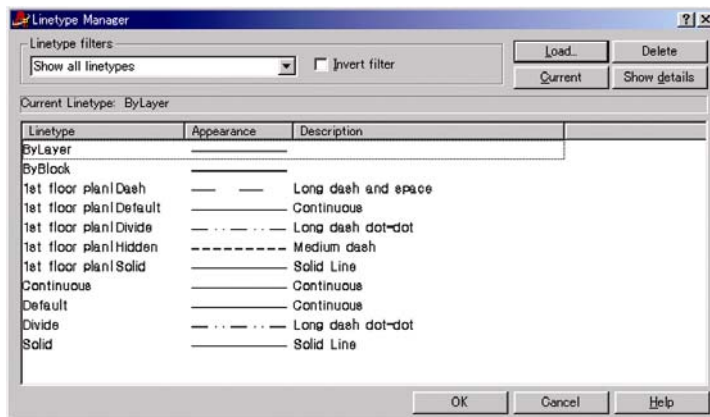



그림 2-8-8. Linetype Manager 대화칸

선택사항의 리해 및 사용례

① Linetype Filters

대화칸에 표시될 선들을 선택할수 있다.

- Show all linetypes : 이미 제공되는 선을 포함한 모든 선을 보여 준다.
- Show all used linetypes : 현재 사용중인 선만 보여 준다.
- Show all Xref dependent linetypes : 외부참조로 종속된 선을 보여 준다.
- Invert filter : 선택한 Filter 와 반대로 보여 준다.

② Current Linetypes

현재 선택된 선을 알려 준다. 선을 선택하기 위해서는 해당 선을 마우스로 누르면 선택되며 대화칸안의 전부를 선택할 경우에는 마우스의 오른쪽 단추를 누르면 전체 선택(Select all)하기와 전체 지우기(Clear all)기능이 나오는데 이것을 리용하면 된다.

③ Load

사용할 선의 종류를 불러 들인다. 사용자가 만든 선은 반드시 불러 들여야 사용가능하며 AutoCAD에서 기본으로 제공되는 선은 읽어 들이지 않아도 사용가능하다.

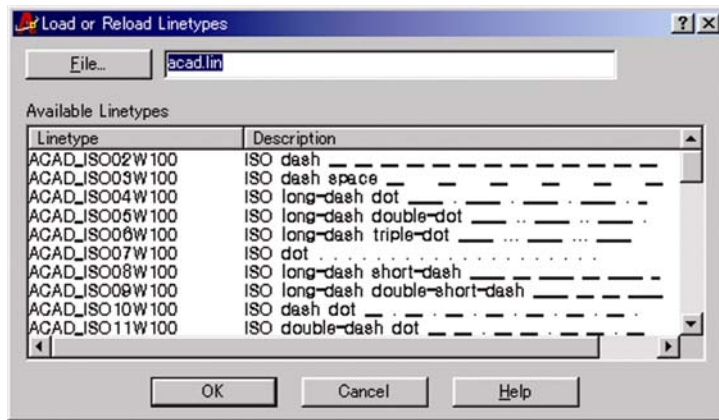



그림 2-8-9. 선류형불러오기

• File : 기본적으로 제공되는 선의 서고파일인 ACAD.LIN, ACADISO.LIN 또는 사용자가 새로 만든 선의 서고를 불러 올수 있다.

요구하는 서고를 선택하고 열기(O)단추를 찰칵하면 해당 서고에 들어 있는 선들이 대화칸에 표시된다. 읽어 들인 객체속성도구띠를 리용하여 변경할수도 있다.

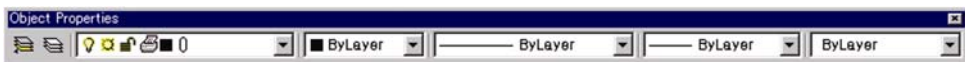



그림 2-8-10. Object Propertics 도구띠

④ Delete

대화칸안에 있는 선가운데 쓰지 않는 선을 지울수 있다. 그러나 현재 도면에서 사용중인 선이나 외부참조 등에서 사용하는 선들은 지울수 없다. 다만 이것들을 변경할수 있다.

⑤ Current

앞으로 그려 질 객체의 선형태를 설정한다.

⑥ Show Detail

Show Detail 단추를 찰칵하면 Linetype Manager 대화칸의 아래에 선택된 선의 세부사항을 보여 주며 동시에 단추는 Hide Detail 단추로 변하게 된다.

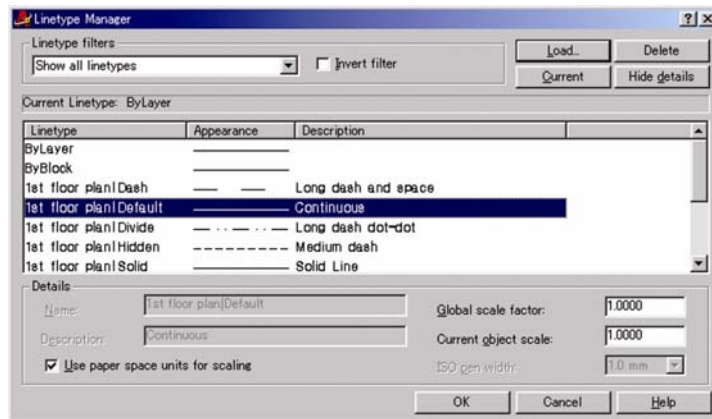



그림 2-8-11. Details 부분

- Global : LTSCALE 체계변수로 조종하며 도면전체의 선형태의 척도를 지정한다.
- Current object scale : 지정된 선형태의 척도를 변경할수 있다.

2. 선의 척도

도면에서 짧은 선, 점 등으로 이루어 진 여러가지 선에서 척도를 변경한다. 이 척도값은 실선을 제외한 모든 선에 적용되며 이미전에 작성된 선에도 영향을 미친다.

지령의 입력방법

Command line: ltscale

선택사항의 리해 및 사용례

Command: ltscale
Enter new linetype scale factor <1.0000>: 5 새로운 선의 척도값입력
Regenerating model

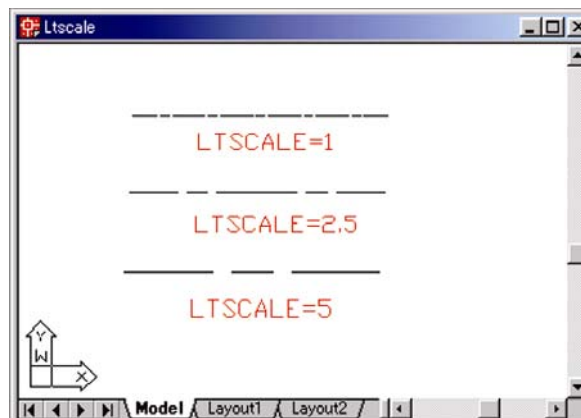



그림 2-8-12. LTSCALE 의 비교

LTSCALE 지령을 리용하면 이 지령을 사용한 이후의 선부터 적용시킬수 있다. 즉 객체마다 다른 척도를 지정할수 있다. 선의 척도를 변경한다는것은 도면에서 매개의 선을 구성하고 있는 선들의 짧은 선이나 점들의 상대적인 길이를 변경하는것이다. 매 객체에 대한 선척도를 바꾸기 위해서는 chporp, Properties 를 사용하여 LTSCALE 의 비률로 지정한다.

3. 색

대화칸을 통하여 새로운 물체에 색을 지정해 주는 지령이다. 객체속성도구띠의 색조절칸(Color Control)의 기타 색을 선택하여 리용할수도 있다. 256 가지의 색을 리용할수도 있고 각색의 표준색이름을 입력하거나 색번호를 입력한다. 이미 그려 진 객체의 색은 바꾸지 못한다. 변경하려고 하는 경우에는 Properties 대화칸을 리용한다. 색의 기본설정값은 BYLAYER 에 의한 설정이다.

지령의 입력방법

MENU: Format ➡ Color
Command line: color

지령의 입력형식

Command: color

새로운 객체에 대한 색을 설정하기 위하여 색문자칸(Color)에 각각 색의 이름을 입력하거나 요구하는 색을 마우스를 활용하여 선택한다.

그림 2-8-13. Select Color 대화칸

① 표준색(Standard Color)

AutoCAD 에서 사용되는 표준색을 선택할수 있다. 색번호는 1~9 이다.

② 흑색 (Gray Shades)

검은색에서 흰색까지의 단계별색을 새로운 객체에 설정한다. 색번호는 250~255 이다.

③ 론리색(Logical Color)

새로운 객체의 색이 어떻게 이루어 지는가를 설정한다.

- BYLAYER : 매 Layer(도면층)에서 지정한 색으로 설정된다.

- BYBLOCK : 새로 그려 지는 객체들은 블로크로 묶여 질 때까지는 기본색인 흰색(또는 검은색)으로 그려 지고 이 블로크가 다른 도면에 삽입될 때 그 당시의 색으로 변경되여 도면에 삽입된다.

④ 완전한 조색판(Full Color Palette)

사용자가 사용하고 있는 현시장치에 약간의 차이가 있으나 AutoCAD 에서 사용할수 있는 전체 색을 표시하며 요구하는 색을 선택할수 있다. 색번호는 10~249 이다.

제 9 장. 블로크, 속성, 외부참조

여기에서는 블로크의 작성과 사용법에 대하여 설명한다. 블로크는 도면의 어디든지 사용자가 요구하는 위치에 쉽게 편성하거나 다른 도면에서 사용할수 있도록 하나의 객체로 묶어서 삽입한다. 삽입된 블로크에는 여러가지 편집지령을 사용할수도 있다. 이 장에서는 객체를 하나의 블로크로 만드는 방법, 도면에 블로크를 삽입하기, 블로크의 속성정의, 외부참조 등을 취급한다. 블로크를 사용하는 경우와 객체를 복사하는 경우에는 블로크가 각기 속성을 가진다는 의미에서와 활용면에서 상당한 차이가 있다. 보다 전문적인 도면을 작성하기 위하여 블로크의 다양한 사용법에 대하여 살펴 보자.

제 1 절. 블로크의 작성 및 삽입

1. 블로크의 작성

여기에서는 블로크의 정의로부터 블로크를 만들고 이 블로크를 다른 파일에 사용하기 위해서 혹은 각종 서고를 작성하기 위해 블로크를 파일로 만들어 보관하는 방법 등을 고찰한다.

1) 블로크의 정의

블로크(BLOCK)

단일객체나 여러개의 객체가 하나의 객체로 결합되여 필요한 도면에서 삽입하여 사용할수 있다. 자주 쓰이는 여러가지 기호를 하나의 블로크로 처리한다면 다시 그리는 시간을 줄일수 있는 장점이 있다. 다른 도면에서 블로크를 불러 들일 때 블로크의 척도나 회전을 리용하여 변경된 상태를 리용할수도 있다.

블로크의 좋은 점

① 작업속도와 균일성, 작업의 효률을 증가시킬수 있다.
② 도면의 재생성시간을 줄일수 있다.
③ 하나의 복합체이기때문에 파일의 크기를 감소시킨다.
④ 같은 이름의 블로크로 재생성할수 있기때문에 많은 량의 객체를 한꺼번에 갱신할수 있다.

이처럼 크게 4 가지의 좋은 점이 있기때문에 건축과 관련되는 분야나 기계, 전자, 전기분야에서 자주 쓰이는 기호나 도면의 필수요소들을 하나의 객체로 처리해서 사용한다면 업무의 효률을 높이고 표준화를 실현할수 있다.

블로크의 특징

① 도면층(Layer), 색(Color), 선의 형태(Linetype)의 련관성

블로크는 서로 다른 도면층이나 다른 색, 선의 형태로 그려 진 객체도 하나의 복합체로 구성시킬수 있다. 매 객체가 지니고 있는 도면이나 색, 선의 형태를 유지한 상태로 다른 도면에 삽입될수도 있고 현재의 실정에 맞게 변경될수도 있다.

- 도면층 0 에 그려 진 객체로 구성되여 있는 블로크는 현재의 도면층에 위치한다.
- BYBLOCK 로 지정된 색 또는 선종류를 가진 객체로 구성된 블로크는 삽입될 때 현재의 색, 선의 종류로 구성된다.
- 서로 다른 도면층에 있는 객체들도 블로크로 정의할수 있으며 블로크를 삽입할 때도 원래의 색과 선종류를 유지한다.

② 블로크를 내포하기

블로크를 내포하기란 이미 블로크로 지정되여 있는 객체를 또다른 객체와 새로운 블로크로 재지정하는것을 의미한다. 내포된 블로크는 도면층 0 의 객체나 BYBLOCK 로 지정된 색과 선종류를 가진 객체를 포함하는데 이러한 객체를 부동객체라고 하며 객체의 속성은 내포된 구조의 부동객체를 포함하는 블로크에 의하여 결정된다.
현재의 도면층의 색과 선의 종류를 사용하여 사용자가 특정한 블로크의 색과 선종류를 각각 조종하려면 BYLAYER 로 설정된 색과 선종류를 가지는 도면층에 있는 블로크의 객체를 각각 그려야 한다.

＊ 블로크를 편리하게 사용하려면 ＊

도면층, 색, 선종류, 선굵기 등이 정확하지 않을 때는 아주 복잡해 질수 있다. 이러한것을 방지하기 위하여 다음과 같이 작업하는것이 좋다.

- 특정한 블로크의 모든 객체가 색 등 동일한 특성을 가지는 경우
  모든 내포된 블로크 및 블로크객체에 개별특성을 부여한다.
- 블로크를 삽입할 도면층의 특성을 사용할 경우
  모든 블로크특성을 BYLAYER 로 하고 0 층에서 블로크를 작성한다.
- 현재 특성으로 각 블로크의 특성을 지정할 경우
  블로크의 모든 특성을 BYBLOCK 로 설정하고 블로크의 객체를 작성한다. 물론 BYBLOCK 로 그려 진 도면의 경우 현재의 특성에 따라서 그 특성이 변하게 되므로 Properties 지령에 의해서도 수정이 가능하다.

③ 미지정블로크

블로크를 작성할 때 이름을 지정하지 않는 미지정블로크라는것이 있는데 이것은 해치무늬, 련관치수기입, PostScript 화상을 지원하기 위한 블로크지정방법이다.

④ 블로크의 정의방법

블로크를 정의하는 방법에는 블로크정의를 작성하거나 블로크를 다른 도면파일로 보관할수 있다. 또한 AutoCAD DesignCenter 에서 블로크정의를 지정하는데 사용하는 아이콘을 지정할 때 문자설명을 입력할수 있다.

- -BLOCK : 현재 도면에서만 사용할 객체를 그룹화할수 있다.
- BLOCK (BMAKE) : 현재 도면에서 사용할 객체를 그룹화할수 있다.
- WBLOCK : 선택할 객체들을 하나의 파일로 생성시킨다.

정의된 블로크는 INSERT 지령을 리용하여 도면에 삽입할수 있다.

2) -BLOCK

지령행에서 도면상의 객체로 블로크를 정의할수 있으며 만들어 진 블로크를 파일로 만들기전까지는 현재의 도면에서만 사용할수 있다.

지령의 입력방법 및 형식

Command: -block
Enter block name or [?]:

선택사항의 리해 및 사용례

① Block name

블로크의 이름을 지정한다. 최대 255 자까지 사용할수 있으며 문자, 수자, 빈 칸 그리고 Windows에서 사용할수 있는 모든 특수기호를 모두 사용할수 있다.

② Insertion base point

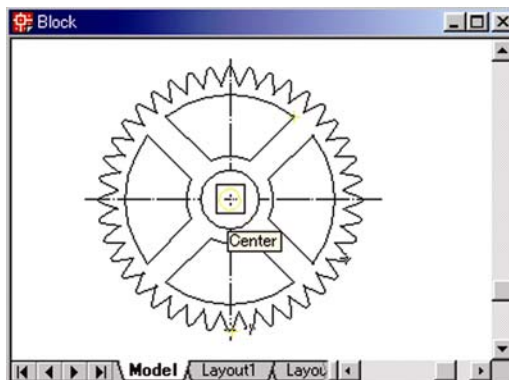
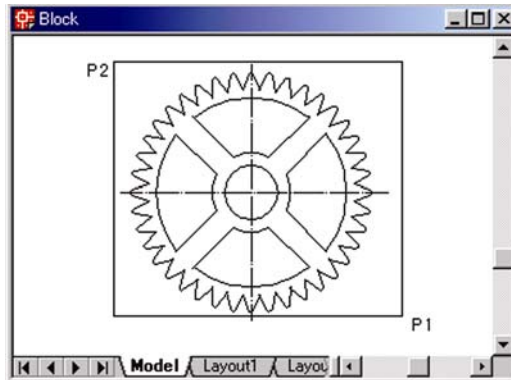
지정한 블로크가 도면에 삽입될 때 삽입기준점을 지정한다.

③ Select object

블로크로 지정하는 객체의 선택방법을 리용하여 선택한다. 블로크이름, 삽입기준점, 객체를 선택하면 선택했던 객체를 화면에서 지우는데 BLOCK 지령의 바로 뒤에서 OOPS 지령을 실행시키면 지워 졌던 객체들을 복원시킬수 있다.

④ ?

블로크의 이름목록을 표시하는데 현재 지정되여 있는 블로크나 사용자가 정의한 블로크의 수, 외부참조된 블로크의 수, 종속된 블로크의 수, 미지정블로크의 수 등을 목록으로 표시한다.

례]
Command: -block
Enter block name or [?]:
Invalid block name.
Enter block name or [?]: sample 　　블로크의 이름지정
Specify insertion base point: cen of 　　삽입기준점지정

Select objects: Specify opposite corner: 66 found
Select objects: 블로크로 지정할 객체선택

Select objects: 지령을 끝내면 선택된 객체들이 블로크로 지정된다.

3) BLOCK(BMAKE)

도면상의 객체로부터 대화칸을 리용하여 블로크를 정의할수 있으며 현재의 도면에서만 사용할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Block ➡ Make
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: block(bmake)

지령의 입력형식

Command: block(bmake)

선택사항의 리해 및 사용례

Command: block

그림 2-9-1. Block Definition 대화칸

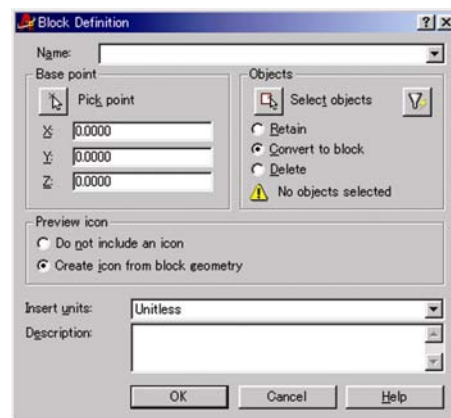



그림 2-9-1 에서는 대화칸을 리용하여 블로크를 정의하는것을 보여 준다.

① Name

블로크의 이름을 지정한다.

② Base point

지정한 블로크가 도면에 삽입될 때 삽입기준점을 지정한다.

③ Object

선택한 객체의 유지, 블로크로 변환, 삭제여부를 지정할수 있다.

- Retain : 블로크를 정의한후 선택한 객체를 계속 도면상에 유지시키는것을 정의한다. 만약 설정되지 않으면 지령이 끝났을 때 블로크로 정의하기 위해서 선택되였던 객체는 삭제된다. 현재 도면에서 선택된 객체를 원래상태대로 유지해 둔다.
- Convert to block : 선택된 객체를 블로크로 변환시킨다.
- Delete : 블로크를 정의한후 선택된 객체를 삭제한다. -Block 를 사용하는 경우와 같다.
- Quick Select : Quick Select 대화칸을 리용하여 객체를 신속하게 선택할수 있다.

④ Preview icon

블로크정의에서 아이콘작성여부를 지정한다.

- Do not include an icon : 블로크정의에서 미리보기화상을 만들지 않는다.
- Create icon from block geometry : 미리보기화상을 블로크정의와 같이 보관한다.

4) WBLOCK

정의한 블로크를 하나의 독립된 도면파일로 보관하며 파일로 보관되기때문에 언제든지 사용할수 있다. BLOCK 는 현재의 도면에서만 사용할수 있는 반면에 WBLOCK 는 .dwg 로 보관되기때문에 다른 도면에서도 사용할수 있다.

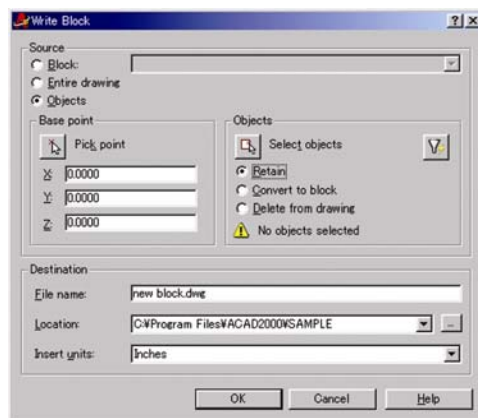



그림 2-9-2. Write Block 대화칸

지령의 입력방법 및 형식

Command: wblock

선택사항의 리해 및 사용례

Command: wblock

WBLOCK 를 실행하면 Write Block 대화칸이 나오는데 newblock.dwg 대신에 임의의 이름을 지정하면 된다.

① Source

- Block : 파일로 지정하기 위해 이미 만들어 놓은 블로크를 지정한다.
- Entire drawing : 현재 도면전체를 블로크로 지정한다.
- Object : 파일로 보관할 객체를 지정한다.

② Destination

- File name : 보관할 파일의 이름을 지정한다.
- Location : 보관할 파일의 위치를 지정한다.
- Insert units : 블로크의 단위를 지정한다.

5) -WBLOCK

지령행에서 블로크를 파일로 만들수 있다.

지령의 입력방법

Command: -wblock

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -wblock

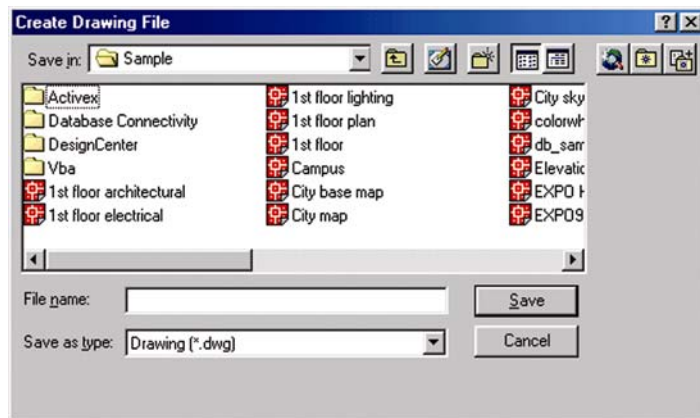



그림 2-9-3. 블로크를 파일로 만드는 대화칸

① Enter name of output file

이미 있는 블로크를 도면파일로 보관할수 있는데 이미 존재하는 블로크를 지정하면 해당 블로크가 하나의 파일로 보관된다. 보관하지 않을 경우에는 Enter 건을 누르면 된

다. 블로크의 이름을 지정하는 방법에는 기호를 리용하는 2가지 방법이 있다.

Enyter name of exisiting block or
[=(block=output file)/*(whole drawing)] <define new drawing>: Sample

② =

이 기호를 리용하면 이미 정의되여 있는 블로크와 같은 이름으로 도면파일을 보관한다. 이름이 없을 경우에는 블로크를 찾을수 없다는 통보문이 나온다.

Block “Sample” not found

③ *

현재의 도면전체를 보관한다. 사용하지 않은 블로크나 문자류형, 도면층 등 참조되지 않는 기호들은 보관되지 않고 도면파일의 크기를 감소시킬수 있다.

④ Define new drawing

블로크로 정의하여 객체를 파일로 만들수 있다.

2. 블로크의 삽입

블로크나 전체 도면을 현재의 도면으로 삽입하는 지령에는 INSERT 와 -INSERT 가 있다. INSERT 는 대화칸에서, -INSERT 는 지령행에서 블로크를 삽입하는 방법이다.

1) INSERT

대화칸을 리용하면 선택한 블로크나 도면파일을 삽입할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ Block
TOOLBAR: Draw toolbar 의
Command line: insert

지령의 입력형식

Command: insert

선택사항의 리해 및 사용례

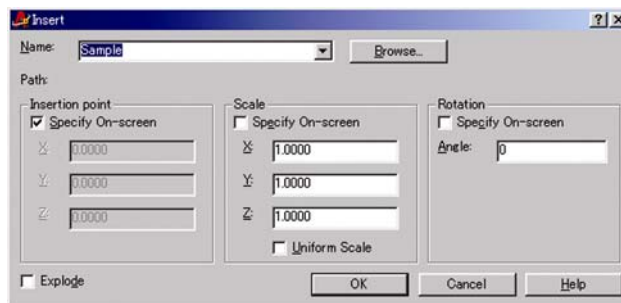



그림 2-9-4. Insert 대화칸

INSERT 를 실행하면 대화칸이 나타나는데 블로크나 도면파일을 지정하면 된다.

① Name

현재의 도면에서 정의되여 있는 블로크가운데 삽입할 블로크를 선택한다.

② Insertion point

블로크의 삽입점을 지정한다.

• Specify On-screen : 검사되여 있으면 삽입점을 화면에서 지정할수 없으며 해제되여 있으면 X, Y, Z 자리표를 직접 입력한다.

• X, Y, Z : Specify On-screen 이 설정되지 않았을 때 사용할수 있으며 블로크 삽입점의 X, Y, Z 의 자리표를 직접 입력한다.

③ Scale

삽입될 블로크의 X, Y, Z 의 척도를 조절한다. 부수값을 지정하면 대칭된 상태로 삽입된다.

• Specify On-screen : 검사시 블로크의 척도를 화면에서 지정할수 있으며 해제되여 있으면 직접 입력한다.

• X, Y, Z : Specify On-screen 이 설정되지 않았을 때 사용할수 있으며 블로크의 X, Y, Z 척도를 직접 입력한다.

④ Rotation

삽입될 블로크의 회전각도를 지정한다.

• Specify On-screen : 검사시 블로크의 회전각도를 화면에서 지정할수 있으며 해제되여 있으면 직접 입력한다.

• Angle : Specify On-screen 이 설정되지 않았을 때 사용할수 있으며 블로크의 회전각도를 직접 입력한다.

⑤ Explode

각각의 객체로 분해하여 삽입할것인가, 하나의 객체로 삽입할것인가를 결정한다. 검사되면 분해된다.

0 층에서 BYLAYER 색으로 그려 진 블로크의 객체들은 새로운 도면에서 그 도면층에 삽입될 때 색은 새로운 층의 색으로 나타나고 임의의 층에서 BYBLOCK 로 작성된 블로크는 현재 지정된 색으로 나타난다.

2) -INSERT

지령행에서 블로크를 삽입하는 지령이다.

지령의 입력방법

Command: -insert

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -insert
Enter block name or [?]: triple2
Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:
Enter Y scale factor <use X scale factor>:
Specify rotation angle <0>:

① Block name

삽입할 블로크의 이름을 입력한다. 삽입되는 블로크는 항상 하나의 객체로 삽입되는데 개개의 객체로 분리하려고 하는 경우에는 이름앞에 *를 붙이면 분리된다. 블로크이름 대신에 ~를 입력하면 대화칸을 통해서 블로크를 선택할수 있다.

② Insertion point

지정한 블로크가 도면에 삽입될 때 삽입점을 지정한다. 3 차원자리표를 지정하면 특정한 고도에서 도면에 삽입할수 있다.

③ PScale

척도를 미리 지정한후 블로크삽입시 매축에 대하여 다시 척도를 정할수 있다. 지나치게 작거나 큰 블로크를 삽입시킬 때 유용하다.

④ PX/PY/PZ

매축에 대하여 척도를 미리 재지정한후 블로크를 다시 매축에 대하여 척도를 재지정할수 있다.

⑤ PRotate

블로크의 회전방향을 미리보기한후 블로크를 삽입한다.

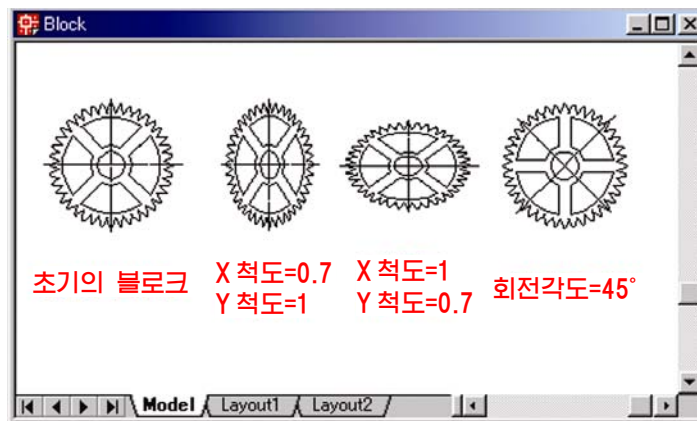



그림 2-9-5. 여러가지 형식으로 삽입된 블로크

3) MINSERT

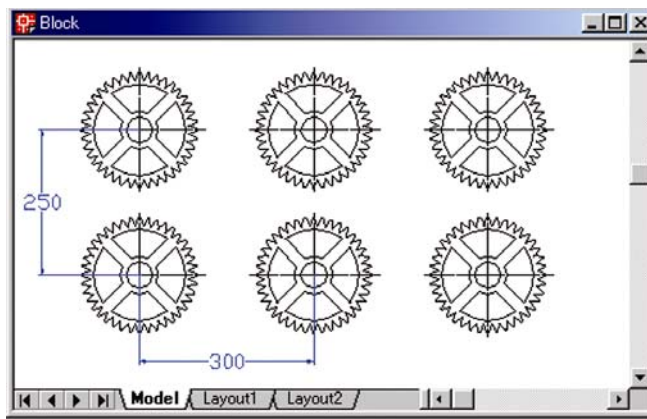
하나의 블로크를 ARRAY 지령의 직교배렬을 리용하여 다중삽입을 할수 있다. Insert 와 Array 의 Rectangular(직교배렬)를 혼합한것이다.

지령의 입력방법

Command: minsert

례]

Command: minsert
Enter block name or [?] <gear>: 블로크의 이름지정
Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: 기준삽입점지정
Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: X 척도입력
Enter Y scale factor <use X scale factor>: Y 척도입력
Specify rotation angle <0>: 회전각도입력
Enter number of rows (---) <1>: 2 행수입력
Enter number of columns (|||) <1>: 3 렬수입력
Enter distance between rows or specify unit cell (---): 250 행간격입력
Specify distance between columns (|||): 300 렬간격입력

그림 2-9-6. 배렬된 블로크

4) EXPLODE

Explode 는 단일객체가 아닌 복합객체 즉 블로크, 복합선, 치수 등 복합체를 단일객체로 분해하는 지령이다.

5) BASE

삽입점의 기본값인 X:0, Y:0, Z:0 이 아닌 다른 지점을 지정하려고 할 때 도면파일에 대한 삽입점을 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Block ➡ Base
Command line: base

지령의 입력형식

Command: base

체계변수인 INSBASE 에 보관한다.

제 2 절. 블로크속성의 정의 및 편집

1. 블로크속성의 정의

도면내의 객체 혹은 문자를 블로크로 만들어 속성을 정의하는 방법에 대하여 보자. 여기에서는 블로크에 속성을 삽입하는 방법과 속성자료를 얻는 방법, 속성을 편집하는 방법, 속성의 가시성을 조절하는 방법, 속성을 재정의하는 방법 등에 대하여 고찰한다.

1) 속성정의란

속성정의란 도면작업진행중에 기호를 편성할 때에 기호에 대한 각종 정보를 문자화하는것 또는 평면도에 표시된 문들에 대한 자세한 정보를 하나의 표에 참고번호를 붙여 포함시켜 놓는것 등을 말한다. 이처럼 속성정의는 어떤 특정한 부분에 대한 각종 정보를 블로크에 담을수 있도록 해주는것을 의미하며 블로크에 정보를 부여하면서 보고서를 만들기 위해 정보를 뽑아 내는 하나의 수단으로 리용된다.

간단한 례를 들어 설명한다면 사무실을 설계할 때 각 책상들에 대하여 책상사용자의 이름, 성별, 직위 등의 꼬리표를 붙여 둔다면 편성을 확인할 때 편리할것이다.

2) 속성정의하기

블로크의 속성을 정의하기 위해서는 ATTDEF 지령을 사용하여 정의할수 있다. 대화칸과 속성창을 통하여 블로크의 속성을 정의할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Block ➡ Define Attributes
TOOLBAR: Attribute toolbar 의
Command: attdef

지령의 입력형식

Command: attdef

선택사항의 리해 및 사용례

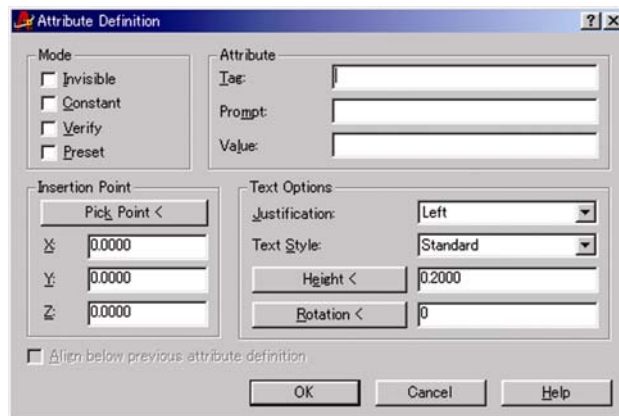



그림 2-9-7. Attribute Definition 대화칸

① Mode

4 가지 선택항목을 리용하여 속성방식을 설정할수 있다.

- Invisible : 검사시 블로크를 삽입할 때 속성값이 나타나지 않게 한다.
- Constant : 블로크삽입시 속성값을 고정된 값으로 제공한다.
- Verify : 블로크를 삽입할 때 속성값이 정확한가를 검증한다.
- Preset : 이미 설정된 속성이 있는 블로크를 삽입할 때 속성을 기본값으로 설정한다.

② Attribute

속성자료를 설정한다.

- Tag : 꼬리표를 작성한다. 꼬리표작성시 공백이 없이 TEST_ATT 처럼 공백과 공백사이에 가로선(-)이나 밑줄(_)을 사용하면 된다. 소문자를 입력해도 대문자로 갱신된다.
- Prompt : 속성정의가 들어 있는 블로크를 사용할 때 재촉문으로 사용할 문자를 지정한다. 이 부분이 비여 있는 경우에는 꼬리표가 재촉문으로 사용되며 방식이 Constant 로 설정된 경우에는 사용할수 없다.
- Value : 속성값으로 사용될 값을 문자칸에 지정한다. 최대 256 까지 입력이 가능하며 재촉문이나 기본값에서 앞에 공백이 필요할 경우에는 문자렬의 시작을 반대빗선(\ )으로 시작하면 된다.

③ Insertion point

속성의 위치를 지정하는데 직접 X, Y, Z 축의 자리표를 지정하거나 Pick Point 를 리용하여 화면상에서 위치를 지정할수도 있다.

④ Text Options

속성문자의 자리맞추기나 문자의 류형 등을 설정할수 있다.

- Justification : 속성문자의 자리맞추기를 지정한다.
- Text Style : 속성문자의 류형을 사전에 정의된 류형으로 지정할수 있다.
- Height : 속성문자의 높이를 대화칸에 직접 지정할수도 있고 Height 단추를 리용하여 화면상에서 지정할수 있다. 문자의 자리맞추기에서 Align 이 지정되면 사용할수 없다.
- Rotation : 속성문자의 회전각도를 대화칸에 직접 지정할수도 있고 Rotation 단추를 리용하여 화면상에서 지정할수도 있다. 문자의 자리맞추기에서 Align 이나 Fit 가 지정되면 사용할수 없다.

⑤ Align below previous attribute

새로 설정한 속성을 이전에 정의한 속성밑에 위치시킨다. 검사시 이전의 속성이 자리맞춤이나 높이, 회전각도 등을 그대로 적용 받는다.

3) 블로크참조의 삽입

체계변수인 ATTDIA 의 설정값에 따라 속성대화기록칸을 리용하여 속성값을 입력하겠는가 아니면 각 속성값을 지령형으로 입력하겠는가 결정된다. 값이 0 이면 지령행으로, 1 이면 대화창을 통하여 입력한다.

2. 속성정의편집

속성정의편집은 블로크로 정의하기전에 편집하는 방법과 블로크에 내포되고 도면에 삽입된후에 편집하는 2가지 방법을 사용할수 있다.

1) 블로크로 정의하기전의 편집

DDEDIT 지령은 속성을 블로크로 정의하기전에 편집할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Object ➡ Text
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command: ddedit

지령의 입력형식

Command: ddedit
Select an annotation object or [Undo]:

선택사항의 리해 및 사용례

그림 2-9-8. Edit Attribute Definition 대화칸

대화칸에서 변경사항을 입력한후 OK 단추를 찰칵하면 변경된다.

2) Properties 를 리용한 속성정의의 편집

Properties 지령은 속성을 블로크로 정의하기전에 편집할수 있다. DDEDIT 와 다른 점은 속성정의의 전반적인것을 편집할수 있다는것이다.

3) 블로크에 붙어 있는 속성의 편집

이미 블로크에 붙어 도면에 삽입된 속성을 수정하기 위해서는 DDATTE 를 사용하면 된다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Attribute ➡ Single
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command: attedit

지령의 입력형식

Command: attedit

Select block reference:

선택사항의 리해 및 사용례

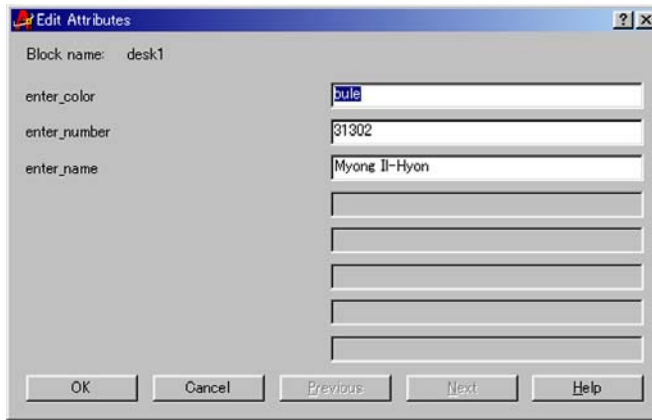



그림 2-9-9. 블로크에 부착된 속성의 편집

속성편집대화칸에서 필요한 부분을 수정하고 OK 단추를 선택하면 갱신된다.

4) -ATTEDIT 를 리용한 속성의 편집

-ATTDEIT 는 블로크와 관계없이 속성값과 속성의 특성을 수정하는데 한번에 하나씩 수정할수도 있고 전체를 수정할수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Attribute ➡ Global
Command: -attedit

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -attedit
Edit attributes one at a time? [Yes/No] <Y>:

속성을 편집할 때 한번에 하나씩 편집할것인가를 결정한다. N 을 선택하는 경우에는 전체적으로 속성을 편집할수 있고 이러한 경우에는 단일문자렬을 또다른 문자렬만 변경할수 있다.

① 한번에 하나씩 수정하기

Command: -ATTEDIT
Edit attributes one at a time? [Yes/No] <Y>: y
Enter block name specification <*>:
Enter attribute tag specification <*>:
Enter attribute value specification <*>:
Select Attributes:

- Enter block name specification<*> : 블로크안에 있는 AHESM 속성을 정의한

하나의 이름을 지정하며 통용문자를 리용하여 지정할수 있다.

- Enter attribute tag specification <*> : 지정한 꼬리표(TAG)와 일치하는 속성을 편집할수 있다. 통용문자를 리용하여 지정할수 있다.
- Enter attribute value specification <*> : 지정한 속성값과 일치되는 속성을 편집할수 있다. 통용문자를 리용하여 지정할수 있다.
- Select Attributes : 현재 UCS에 평행한 속성을 선택하며 선택조에 있는 첫번째 속성을 X로 표시한다.

Enter an option
[Value/Position/Height/Angle/Style/Layer/Color/Next] <N>:v

선택한 속성이 Align 이나 Fit 의 자리맞추기가 되여 있는 경우에는 Height 나 Angle 이 생략된다.

- Value : 속성값을 변경하거나 치환시킨다.

Enter type of value modification [Change/Replace] <R>:

· Change : 속성값의 몇개의 문자를 변경시킨다.

Enter string to change: 변경할 문자렬입력
Enter new string: 새로운 문자렬입력

String to change 에서 문자렬을 입력하지 않고 New string 에만 문자렬을 입력했다면 선택한 속성의 접두어로 입력된다. "?"나 "*"는 하나의 문자로 인식해서 표시한다.

· Replace : 전체의 속성값을 새로운 속성값으로 치환한다.

Enter new string: 새로운 문자렬입력

- Position : 문자의 삽입점을 조절한다.

속성의 새로운 위치에 따라 시작, 중심 또는 끝점을 입력하도록 재촉하며 Align 인 경우에는 새로운 문자기준선의 량끝점을 지정하도록 재촉한다.

- Height : 문자의 높이를 변경한다.

점을 지정하는 경우에는 지정한 점과 문자의 시작점과의 사이가 높이로 된다.

- Angle : 문자의 회전각도를 조절한다.

점을 지정하는 경우에는 지정한 점과 문자의 시작점과의 사이가 각도로 된다.

- Style : 속성문자의 류형을 변경한다.
- Layer : 선택한 속성의 도면층을 변경한다.
- Color : 속성의 색을 변경한다.

색을 지정할 때 1~255 사이의 색번호를 지정하거나 BYBLOCK 나 BYLAYER 를 지정할수도 있다.

- Next : 선택한 속성가운데 다음 속성으로 이동할수 있다.

② 전체적인 속성의 편집

전체적인 속성을 편집하면 가시성과 숨기기의 속성을 편집할수 있다.

```
Command: -ATTEDIT
Edit attributes one at a time? [Yes/No] <Y>: n
Performing global editing of attribute values
```

N 을 지정하면 전체적으로 속성을 편집할수 있다.
Edit only attributes visible on screen? [Yes/No] <Y>: y

이 물음은 화면에서 가시적인 부분만 편집할것인가의 여부를 묻는것인데 가시적속성만을 편집할 경우에는 Y 를 지정하면 된다. N 을 지정하면 모든 속성을 편집한다.

- **가시적속성의 경우**

Edit only attributes visible on screen? [Yes/No] <Y>: y
Enter block name specification <*>: 블로크이름입력
Enter attribute tag specification <*>: 이름목록입력
Enter attribute value specification <*>:

이름목록을 입력하거나 Enter 건을 누르는데 속성값은 대소문자를 구분하므로 주의해야 한다. 빈 속성은 표시되지 않기때문에 빈 속성값을 선택하려면 빗선(\)을 입력한다.

- **전체를 편집하는 경우**

속성을 변경해도 바로 갱신되지 않는 경우에는 REGENAUTO 가 OFF 로 되여 있기때문이다. 이러한 경우에는 REGEN 을 실행시키면 갱신된다.

5) 속성의 가시성 조절하기

속성을 정의할 때 Invisible 방식으로 되여 있으면 블로크를 삽입할 때 속성값이 나타나지 않는데 ATTDISK 지령은 이러한 가시성을 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Display ➡ Attribute display
Command line: attdisp

선택사항의 리해 및 사용례

Command: attdisp
Enter attribute visibility setting [Normal/ON/OFF] <Normal>:

① Normal

각 속성의 현재가시성을 유지한다. Invisible 방식으로 되여 있는 속성은 보이지 않는다.

② ON

숨겨 져 있는 속성을 포함한 모든 속성을 보이게 한다.

③ OFF

모든 속성들을 숨긴다.

6) 속성의 재정의

블로크를 재정의하고 련관되여 있는 속성을 갱신하기 위하여 ATTRDEF 지령을 사용한다.

지령의 입력방법

TOOLBAR: Attribute toolbar 의
Command: attredef

선택사항의 리해 및 사용례

Command: ATTREDEF
Enter name of the block you wish to redefine: desk1
다시 정의하려는 블로크를 지정
Select objects for new Block...
Select objects: 1 found 교체하려는 속성객체선택
Select objects:
Specify insertion base point of new Block: 새 블로크의 삽입점지정

블로크참조에 지정된 새로운 속성들에는 기본값이 주어 지며 새로운 블로크의 정의에 포함되지 않는 속성들은 현재의 화면에서 지워 진다.

7) 지령행에서 속성의 정의

대화칸을 리용하지 않고 -ATTDEF 를 리용하면 지령행에서 속성의 정의를 할수 있다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -attdef
Current attribute modes: Invisible=N Constant=N Verify=N Preset=N
Enter an option to change [Invisible/Constant/Verify/Preset] <done>:

① Attribute mode

4 가지 선택방식을 리용하여 속성의 방식을 설정할수 있다.

- invisible : N – 블로크삽입시 속성값이 나타나지 않게 할수 있다. ATTDISP 를 사용할수도 있다.
- Constant : C – 블로크삽입시 속성값을 고정된 값으로 제공한다.
- Verify : V – 블로크삽입시 속성값이 정확한가를 검증한다.
- Preset : P – 사전설정된 속성이 들어 있는 블로크를 삽입할 때 속성을 기본값으로 설정한다.

② Attribute Tag

꼬리표를 작성한다. 꼬리표를 작성할 때 공백이 있으면 안되지만 TEST_ATT 처럼 공백과 공백사이에 가로선(-)이나 밑줄(_)을 사용하면 된다. 소문자를 입력해도 대문자로 갱신된다.

③ Attribute Prompt

속성정의가 들어 있는 블로크를 삽입할 때 재촉문으로 사용할 문자를 지정한다. 이 부분이 비여 있는 경우에는 꼬리표가 재촉문으로 사용되며 방식이 Constant 로 설정된 경우에는 사용할수 없다.

④ Attribute Value

속성값으로 사용된 값을 지정한다. 최대 256 자까지 입력가능하며 재촉부호나 기본값에서 앞에 공백이 필요한 경우에는 문자렬의 시작을 빗선(\)으로 시작하면 된다. ATTDEF 지령은 이후부터는 TEXT 지령과 동일한 선택사항으로 표시된다.

제 3 절. 외부참조

많은 량의 자료를 가진 도면을 작성하는 경우 여러사람이 동시에 하나의 과제를 여러 부분으로 작성하는 경우를 생각해 볼수 있다. 많은 량의 자료를 한 파일에 보관한다면 큰 용량으로 하여 도면을 관리하기가 힘들어 질것이다. 그리고 여러사람이 동시에 하나의 과제를 수행한다면 매 도면을 서로 참조할 필요가 있게 된다. 이런 경우 외부참조를 사용하여 편리하게 호상 자료를 불러 들이고 갱신할수 있는데 그 방법들에 대하여 보자.

1. 외부참조의 리해

외부참조(XREF)는 여러개의 객체를 하나의 그룹으로 도면에 삽입한다는 면에서는 블로크와 같으나 블로크의 자료가 현재의 도면에 보관되여 있는 반면에 XREF 는 외부의 파일로 계속 존재한다는 점에서는 차이가 있다. 블로크는 원래의 도면이 변경되여도 삽입된 도면에는 변경된 내용이 갱신되지 않는 반면에 XREF 는 도면이 갱신된다. XREF 의 좋은점의 하나는 파일의 크기를 증가시키지 않는다는것이다.

실례로 건축평면도의 전기도면을 참고하는 경우 전기설계자가 건축평면도를 외부참조하여 작업중 건축평면도가 새로 변경되였다면 변경된 내용을 파악할수 있다.

2. 외부참조의 사용

Xref 는 경로를 부착, 수정, 중첩의 방법 등으로 외부참조를 도면에 올린다. 외부참조된 내용을 수정하려면 원래의 도면을 수정해야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ External reference
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: xref

선택사항의 리해 및 사용례

Command: xref

지령을 실행하면 Xref Manager 대화칸이 나오는데 외부참조할 도면을 선택한다.

Xref Manager 대화칸의 사용

외부참조된 도면의 상태를 보여 주는 방법은 2 가지가 있다.

첫째, 대화칸의 왼쪽우의 왼쪽 단추를 누르면 목록보기를 보여 주는데 이 목록보기에는 원래도면에 있는 외부참조된 도면의 정보가 표시된다.

둘째, 오른쪽의 단추를 누르면 참조된 외부참조를 시각적으로 보여 준다.
참조된 파일은 자모순순서로 정렬한다. 내포된 외부참조, 내포관계 등을 보여 준다.

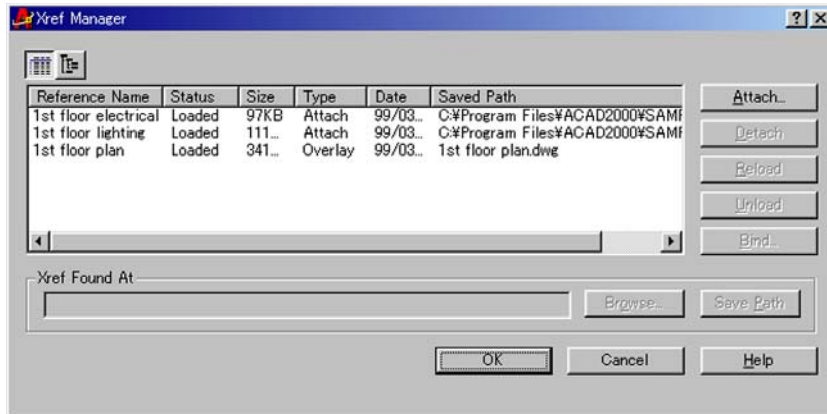



그림 2-9-10. Xref Manager 대화칸

① Attach

외부참조를 부착한다. 부착된 외부참조가 들어 있는 도면도 외부참조할수 있다. 이 단추를 누르면 외부참조시킬 도면을 선택하는 대화칸이 나타난다. 도면을 확인한후 확인단추를 누르면 외부참조파일의 삽입에 필요한 선택항목을 조절할수 있는 대화칸이 나타난다.

② Detach

도면에서 외부참조된것을 분리하면서 지정한 외부참조를 지운다. 분리하려고 하는 외부참조를 선택하면 목록보기에서 제거된다.

③ Reload

도면에 부착된 외부참조를 다시 올린다. 현재 외부참조를 편집하고 있는 사람이 또 있다면 가장 최근의 변경내용을 반영시킨다.

외부참조가 다시 올려 질 때 목록보기의 상태가 표시되는데 XLOADCTL 이 1 로 설정되여 있는 경우에는 다른 사용자가 참조된 도면에 접근할수 없다. Status 부분은 도면에 있는 외부참조의 정의상태에 따라 다르게 표시된다.

- Load : 도면이 열리거나 다시 올려 졌을 때 외부참조가 발견되였음을 표시한다.
- Unloaded : 외부참조가 내려 졌음을 표시한다.
- Unreferenced : 내포된 외부참조가 있는 외부참조가 내려 지거나 찾을수 없거나 해석할수 없을 때 모체외부참조가 도면에 더이상 존재하지 않기때문에 그 내포된 외부참조를 참조할수 없게 되였다. 모체외부참조가 내려 지는 경우 모체의 내포된 외부참조가 외토리로 되였다(Orphaned)고 표시된다.
- Not found : 도면이 열리거나 다시 올려 졌을 때 외부참조가 발견되지 않았음을 표시한다.
- Unresolved : 외부참조파일이 발견되였으나 AutoCAD가 읽을수 없음을 표시한다.

④ Unload

외부참조를 현재의 도면에서 내린다. 필요 없는 도면을 내리게 되면 도면을 열 때도 시간이 빨라 지고 파일의 크기도 줄일수 있다. 외부참조는 표시되지 않지만 참조도면에 대한 점은 남아 있게 되며 외부참조를 다시 올림으로써 모든 정보를 복원할수도 있다. XLOADCTL 이 T 로 설정되여 있을 때 도면을 내리면 원래의 파일에서 잠금이 해제된다.

⑤ Bind

외부참조된 파일을 도면의 영구적인 한 부분으로 만들수 있다. 외부참조된 도면은 블로크가 되지만 원래의 도면이 변경되여도 결합된 외부참조는 갱신이 되지 않는다.

⑥ Xref Found At

외부참조된 파일의 경로와 파일이름을 표시한다. 외부참조된 경로는 2 가지를 리용하는데 첫번째는 목록보기에서 표시한 AutoCAD 에 보관한것이며 두번째는 사용자가 만든 경로이다. 경로를 변경할 때는 직접 경로를 입력하거나 Browse 를 리용하여 경로를 지정할수도 있다.

외부참조된 파일의 경로를 재지정하고 Save Path 단추를 누르면 경로가 보관되면서 경로를 문자로 표시한 지점에 도면이 갱신된다.

3. 지령행에서 외부참조부착하기

Xref 는 경로를 부착, 수정, 중첩 등 외부참조를 도면에 올리는데 지령행에서 실행할 경우에는 Xref 를 입력하면 된다.

```
Command: -xref
Enter an option
[?/Bind/Detach/Path/Unload/Reload/Overlay/Attach] <Attach>:
```

제 10 장. 도면편성과 인쇄

여기에서는 사용자가 작도를 위해 시창을 다양한 방법으로 구성하거나 페지설정을 할수 있는 도면공간의 환경을 구성하는 방법에 대하여 설명한다.

그리고 도면공간에서의 유동시창을 리용하여 좀더 상세하게 출력하는 방법을 알아본다. 또한 여러 장의 도면을 출력할수 있게 하는 상용프로그람으로서 묶음작도의 사용방법에 대하여 알아 본다.

제 1 절. 편성

1. 편성(Layout)

편성은 사용자가 작도를 하기 위해 시창을 다양한 방법으로 구성하거나 페지설정을 할수 있는 도면공간의 환경을 제공하는것이다. 사용자는 단일도면파일내에 여러개의 시창을 만들어 편성할수 있으며 매 편성에는 고유한 이름을 가지고 각자 독립된 보임새, 작도구성 및 페지를 가질수 있다. 이런 설정은 모두 해당 편성에 보관된다. 또한 편성내의 시창 역시 독립된 보임새와 층의 속성을 가질수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ layout
TOOLBAR: layouts 의
Command: layout

선택사항의 리해 및 사용례

Command: layout
Enter layout option [Copy/Delete/New/Template/Rename/SAveas/Set/?] <set>:

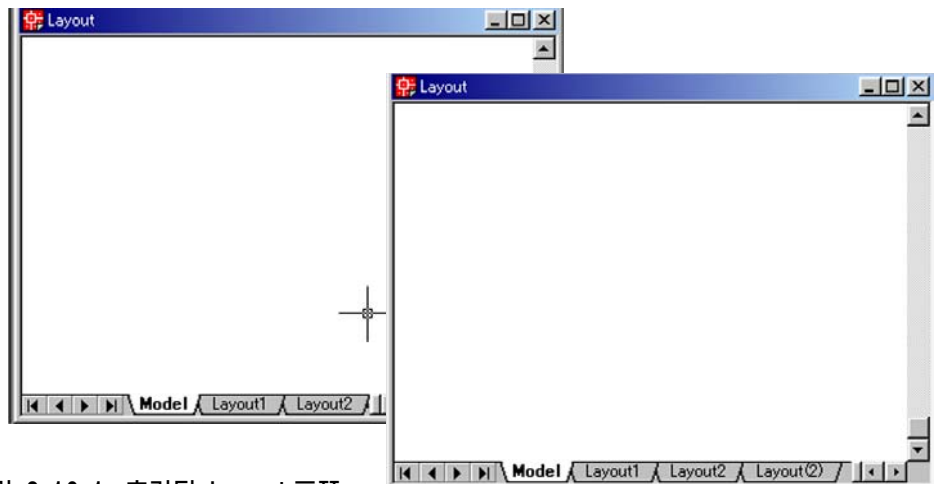



그림 2-10-1. 추가된 Layout 표쪽

① Copy

편성을 복사한다. 만약 편성이름을 입력하지 않으면 원본편성이름에 수자를 증가시켜 이름을 준다.(Layout1 → Layout(2)) 지령을 끝내면 새로운 편성표쪽이 생긴다.(그림 2-10-1)

표쪽우에 마우스를 두고 오른쪽 단추를 눌러서 표쪽을 복사할수도 있다.

② Delete

편성표쪽을 지운다. 대부분 현재의 편성이 기본값이 된다.

모형표쪽은 지울수 없다.

③ New

새로운 편성표쪽을 만든다.

④ Template

DWT 혹은 DWG 파일내에 존재하는 편성을 기준으로 새로운 본보기를 만든다.

⑤ Rename

편성이름을 변경한다. 마지막으로 Current 가 된 편성이 기본값이 된다.

⑥ Save

편성을 보관한다. 모든 편성이 DWT 파일에 보관되며 마지막으로 Current 가 된 편성이 보관할 기본값이 된다.

⑦ Set

선택된 편성을 Current 로 만든다.

⑧ ?

도면에 있는 모든 편성을 보여 준다.

2. 페지설정

도면이 완성되면 편성표쪽을 선택하여 출력할 편성을 작성해야 한다. 도면작업시간에 편성표쪽을 처음 선택하는 경우 단일 시창이 표시되며 여백이 있는 표는 현재구성된 작도기의 용지크기와 인쇄 가능한 구역을 나타내는것이다.

지령의 입력방법

MENU: File ➡ Page Setup
TOOLBAR: Layouts 의
Command line: pagesetup

축소차림표: 모형이나 편성에서 마우스오른쪽단추를 눌러 Page Setup 을 선택한다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: pagesetup

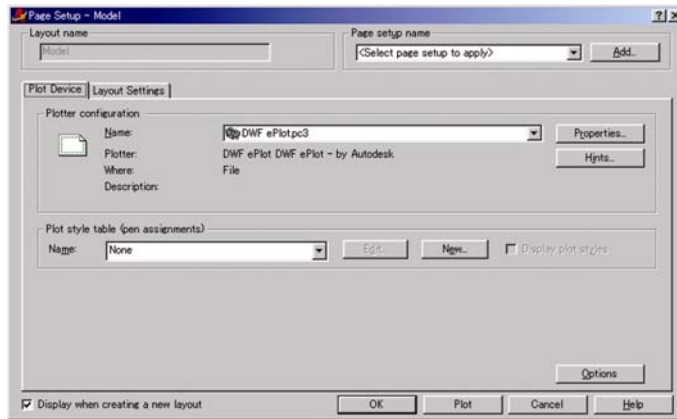



그림 2-10-2. Page Setup 대화칸

① Layout name

Layout 이름을 정한다.

② Page setup name

보관되여 있는 페지설정의 목록을 보여 주며 선택할수 있다.

현재 페지설정의 이름을 입력하고 보관하려면 Add 단추를 찰칵하여 Page Setup 대화칸을 표시한다.

③ Display when creating a new layout

검사칸이 설정되여 있으면 새로운 편성표쪽을 누를 때마다 페지설정대화칸이 나타난다.

Plot Device 표쪽에서의 설정

Plot Device 표쪽에서 구성된 작도기이름을 확인하거나 현재 구성된 작도기목록에서 작도기를 선택한다.

① Plotter configuration

작도기환경항목에서는 현재 작도기장치의 포구(일반적으로 LTP1) 혹은 망위치 등의 환경을 보여 준다.

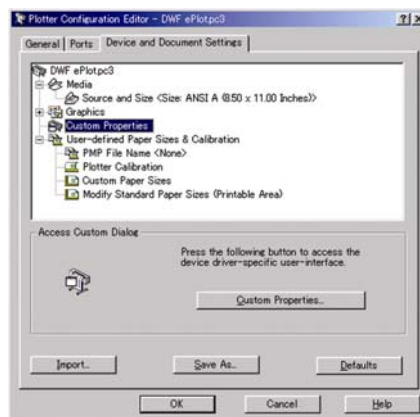



그림 2-10-3. Plotter Configuration Editor 대화칸

- Properties : 작도기의 구성정보를 보거나 수정하려면 Properties 단추를 선택한다.
- Hints : 특별한 작도장치에 관한 전반적인 정보를 보여 준다.

② Plot style table(pen assignments)

현재의 편성에 적용된 작도류형을 조절한다.

- Name : 현재도면 혹은 편성에 적용가능한 작도류형의 이름을 렬거한다.
- Edit : 설치된 작도류형을 보여 주거나 수정한다.

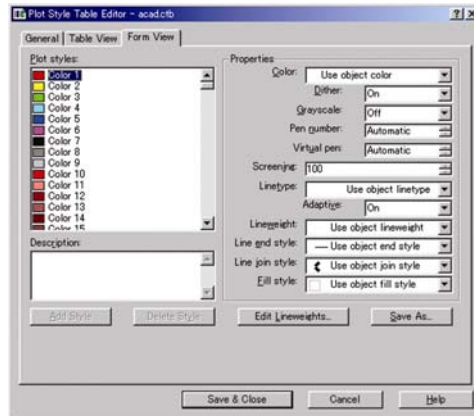



그림 2-10-4. Plot Style Table Editor 창문

- New : 작도류형표조수가 표시된다.
- Display Plot Styles : AutoCAD 의 객체에 적용될 작도류형과 작도이름을 조절한다.

③ Option

Option 단추를 선택하면 Option 대화칸이 나타난다.

Ploting 표쪽에서 여러가지 설정을 변경할수 있다. Apply&Close 단추를 선택하면 지정한 편성설정값이 현재편성에 적용된다.

Layout Settings 표쪽에서의 설정

Layout Settings 표쪽에는 용지의 크기, 용지단위 및 도면방향을 지정할수 있다.

① Paper size and paper units

작도기에서 지원하는 종이의 크기를 조절할수 있으며 출력가능한 구역과 단위를 표시한다.

② Drawing oriantation

작도의 방향을 표시하는데 구성된 장치에 따라 가로 또는 세운방향으로 표시된다. 정상방향이 세운 방향일 경우에는 작도의 방향을 270° 회전시키면 된다.

- Portrait : 눕힌 방향으로 출력한다.
- Landscape : 세운 방향으로 출력한다.
- Plot upside-down : 눕힌 방향 또는 세운 방향에서 상하뒤집기를 한다.

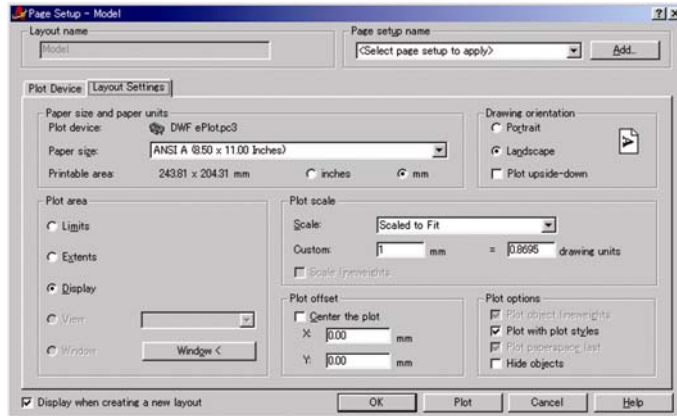



그림 2-10-5. Layout Settings 표쪽

③ Plot area

작도되는 도면의 범위를 지정한다.

④ Plot scale

작도되는 척도를 조절한다. 작도척도에서는 표준척도목록에서 선택하거나 사용자척도를 입력할수 있다. 표준척도를 선택하면 그 척도가 Custom 에 표시된다.

⑤ Plot offset

작도간격띄우기에서 X, Y 축으로 띄울 간격을 입력한다. 입력한계값은 Layout 의 중심값이다.

⑥ Plot options

선의 굵기에 따라 작도할것인가, 작도류형에 따라 작도할것인가, 도면공간을 마지막에 작도할것인가, 숨은 선을 제거할것인가를 선택한다.

3. 편성본보기

편성본보기는 일반도면과 본보기도면에서 가져 온 편성이다. 편성할 때 이미 존재하는 본보기의 정보를 가져 올수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ Layout ➡ Layout from Template
TOOLBAR: Layouts toolbar 의
Command line: layout ➡ "T" option
축소차림표 : 모형표쪽이나 편성표쪽에서 마우스오른쪽단추를 눌러 From template 를 선택

선택사항의 리해 및 사용례

Command: layout
Enter layout option

[Copy/Delete/New/Template/Rename/SAveas/Set/?] <set>: t

Select File 대화칸에서 림시로 사용할 DWT 파일을 선택한다. 열기단추를 찰칵하면 Insert Layout(s) 대화칸이 나타난다. 이 대화칸을 리용하여 선택한 림시파일을 적용할 자리를 선택할수 있다.

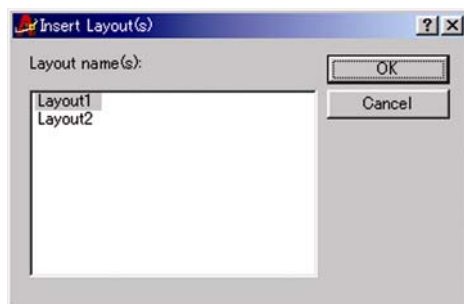



그림 2-10-6. 편성의 삽입

AutoCAD DesignCenter 를 리용한 편성삽입

AutoCAD DesignCenter 에서 편성을 가져 오는 방법은 다음과 같이 3 가지가 있다.

① AutoCAD DesignCenter 목록에서 편성을 선택한후 마우스를 누른채 끌기하여 가져 온다.

② AutoCAD DesignCenter 목록에서 편성을 선택한후 마우스오른쪽단추를 눌러 축소차림표에서 복사를 선택하고 편집차림표에서 붙여넣기를 선택한다.

③ AutoCAD DesignCenter 목록에서 Layouts 를 두번 찰칵한다.

제 2 절. 인쇄

화면에 완성된 도면을 출력하기 위해서는 여러가지 출력기를 리용해야 하는데 출력시 현재의 보임새상태로 출력할수도 있지만 도면공간에서의 유동시창이라는것을 리용하여 좀 더 상세하게 출력할수 있다.

1. 작도

완성된 도면을 출력하기 위해서는 Plot 지령을 리용하여 다양한 작도기와 체계인쇄기에서 출력할수 있다. 편성표쪽에서 작도하는 경우에는 편성표쪽에 지정된 작도기를 사용하고 도형표쪽에서 작도하는 경우 Options 에 지정된 작도기로 작도한다. Plot 지령은 체계변수인 CMDDIA 의 설정에 따라 지령행에서도 각종 사항을 설정할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: File ➡ Plot
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: plot

선택사항의 리해 및 사용례

Command: plot

대화칸을 사용하여 여러가지 출력에 관한 사항을 설정한다. Plot Device 표쪽과 Plot Settings 표쪽으로 구분해서 설정할수 있다. 대화칸의 미리보기기능을 리용하여 화면상에서 출력결과를 미리 확인해 볼수도 있다.

2. 작도설정변경

Plot 대화칸의 Plot Device 표쪽과 Plot Settings 표쪽을 리용하여 출력과 관련되 사항들을 변경할수 있다. Plot Device 표쪽과 Plot Settings 표쪽의 기능을 살펴 보자.

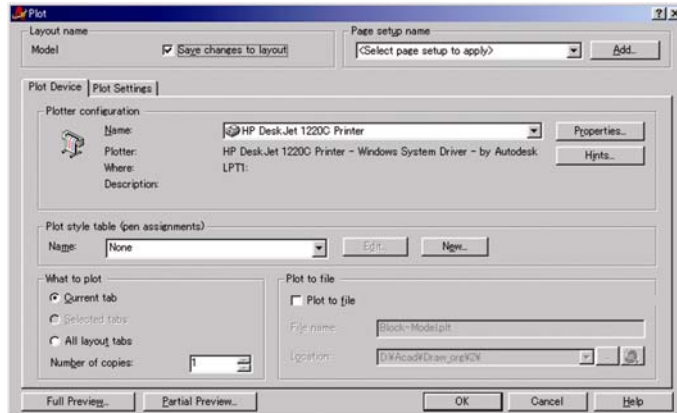



그림 2-10-7. Plot 대화칸

Plot Device 표쪽

현재 출력기의 종류를 표시하며 추가하거나 구동기를 변경할수 있다.

Plot Settings 표쪽

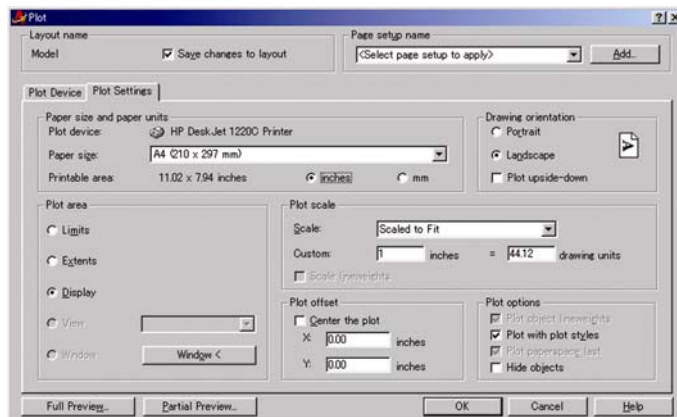



그림 2-10-8. Plot Settings 표쪽

① Paper size and paper units

작도에서 지원되는 종이의 크기를 조절할수 있으며 출력가능한 구역과 단위를 표시한다.

② Drawing oriontation

작도의 방향을 표시하는데 구성된 장치에 따라 눕힌 방향 또는 세운 방향으로 표시된다. 정상방향이 세운 방향인 경우에는 작도의 방향을 270° 회전시키면 된다.

- Portrait : 눕힌 방향으로 출력한다.
- Landscape : 세운 방향으로 출력한다.
- Plot upside-down : 눕힌방향 또는 세운방향에서 상하뒤집기를 한다.

③ Plot Area

작도되는 도면의 범위를 지정한다.

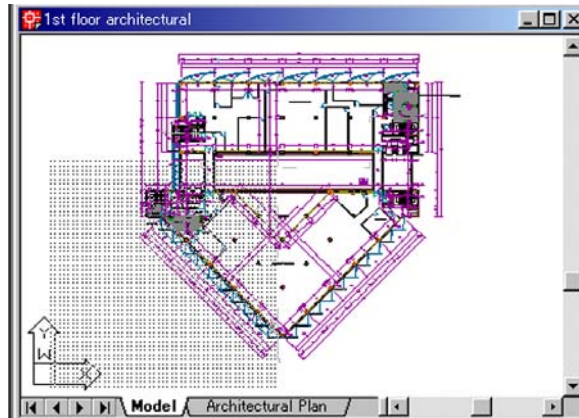



그림 2-10-9. 현재 화면의 객체

- Limits : 현재 설정되어 있는 도면의 한계안에 그려 진 객체를 작도하는데 현재 보임새의 관측점이 (0,0,1)이 아닌 경우에는 Extents와 같은 내용으로 작도한다.

그림 2-10-10. Limits로 출력한 결과

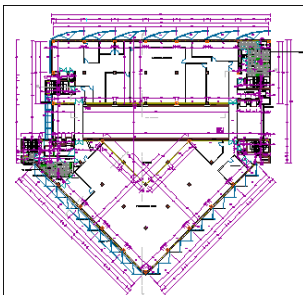
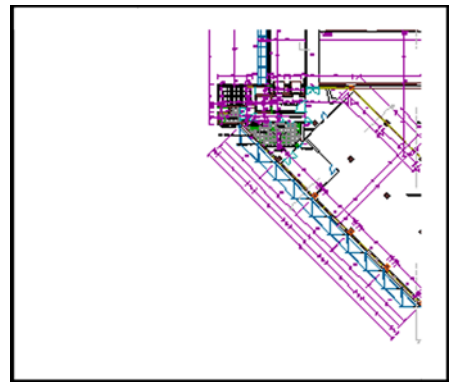



그림 2-10-11. Extents로 출력한 결과

- Extents : 객체를 포함하고 있는 도면의 현재 모형공간범위를 작도한다.

ZOOM 의 Extents추가선택항목과 류사하며 작업도중 여러가지 편집지령에 의해 범위가 축소된 경우에는 작도하기전에 ZOOM 의 All 이나 Extents 를 실행하는것이 가장 정확한 범위를 출력할수 있다.

- Display : 화면에 있는 그대로 작도한다. 타일식시창인 경우에는 현재의 시창을 작도한다.
- View : View 지령에 의해 보관된 보임새를 작도한다. 보관된 보임새가 없을 경우에는 사용할수 없다. View 단추를 사용하여 작도할 보임새를 선택하면 된다.
- Windows : 도면의 임의의 구간을 지정하여 작도한다. Windows 단추를 사용하여 사용자가 직접 선택한 범위가 출력된다.

④ Plot scale

작도되는 척도를 조절한다. 작도척도에서는 표준척도목록에서 선택하거나 사용자척도를 입력할수 있다. 표준척도를 선택하면 그 척도가 Custom 에 표시된다.

⑤ Plot offset

작도간격띄우기에서 X, Y 축으로 띄울 간격을 입력한다. 입력한계값은 Layout 의 중심값이다.

⑥ Plot options

선의 굵기에 따라 작도할것인가, 작도류형에 따라 작도할것인가, 도면공간을 마지막에 작도할것인가, 숨은 선을 제거할것인가를 선택한다.

3. 인쇄

Plot 대화칸의 Plot Device 표쪽과 Plot Settings 표쪽을 리용하여 여러가지 설정을 변경한후 출력한다. 먼저 Partial Plot Preview 단추와 Full Preview 단추를 리용하여 화면상에서 출력될 결과를 미리 확인한후 직접 출력하는것이 효률적이다.

Partial Plot Preview 단추

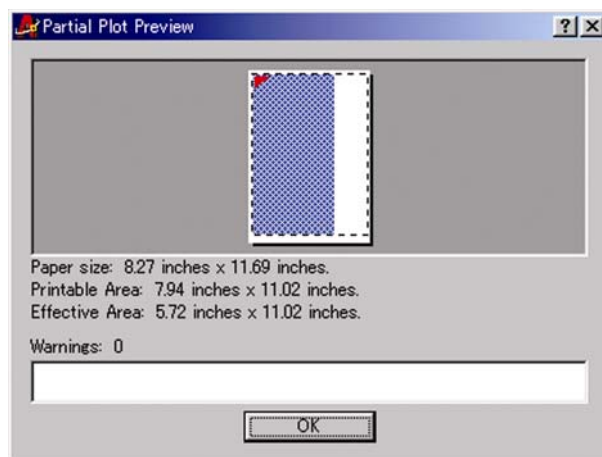



그림 2-10-12. Partial Plot Preview 대화칸

도면의 크기와 유효구역을 표시하면서 작도구역을 표시한다. 용지크기는 적색으로 표시하며 유효구역표시는 청색을 표시하는데 작도의 회전이나 원점을 지정한 경우 왼쪽아래부분을 기준으로 해서 변경한다. 유효구역의 미리보기구역의 도형구역을 넘어 가도록 원점을 지정하는 경우 잘려 지는 면을 따라 초록색의 선을 표시한다.

왼쪽아래에 있는 회전아이콘은 0° 로 설정되여 있으면 왼쪽아래에, 90° 인 경우에는 왼쪽우에, 180° 인 경우에는 오른쪽우에, 270° 인 경우에는 오른쪽아래에 표시된다.

Full Preview 단추

지정한 용지에 도면상의 객체들이 제대로 그려 지겠는가를 미리 확인해 볼수 있다. 화면상의 도면으로 작도될 때의 상태를 확인할수 있다.

4. 묶음작도

묶음작도프로그람은 한번에 여러 장의 도면을 출력할수 있도록 하는 상용프로그람이다.

묶음작도는 도면을 즉시 작도해도 되고 묶음작도(BP3)파일에 보관해 두었다가 작도할수도 있다. 묶음작도상용프로그람을 사용하여 도면목록을 작성한후 각 도면에 PC3 파일을 부착할수 있다. 두개이상의 작도기에 작도하거나 두개이상의 작도구성을 사용하는 경우 사용하려는 매 작도기구성에 대해 PC3 파일에 포함되지 않은 모든 도면은 묶음작도상용프로그람을 시작하기전에 쓰이였던 장치로 작도된다.

묶음작도사용방법

① 작업중인 도면을 보관하는데 단일보임새인 경우에는 바로 보관하거나 작도할 보임새를 선택한다.

② 작도하려고 하는 작도구성을 설정한후 PC3 파일로 보관한다.

③ AutoCAD 2000 프로그람그룹에서 Batch Plot Utility 를 선택한다.

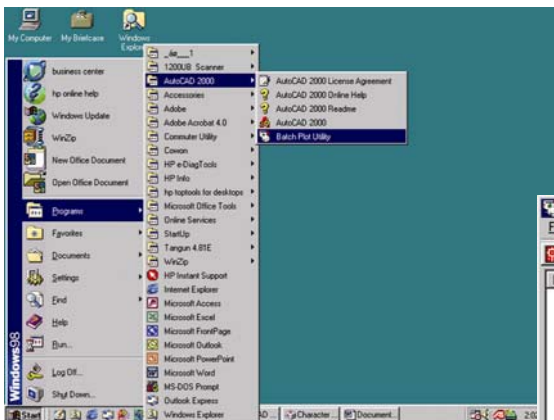



그림 2-10-13. 묶음작도프로그람기동

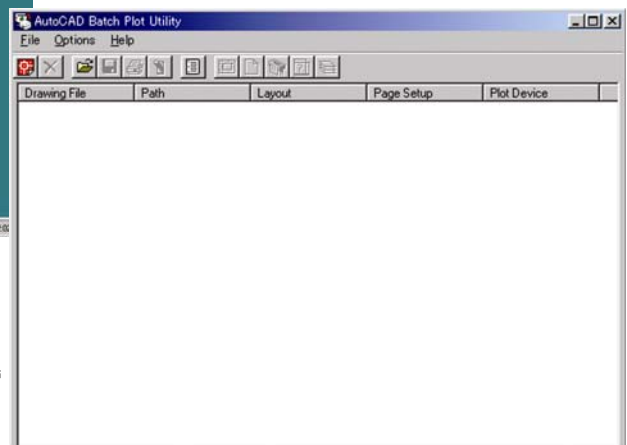



그림 2-10-14. Batch Plot Utilitty 대화칸

④ AutoCAD Batch Plot Utility 대화칸에서 작도하려고 하는 도면을 Add Drawing 단추를 리용하여 선택한다. Ctrl 건 또는 Shift 건을 리용하여 여러 도면을 한번에 선택할수도 있다.

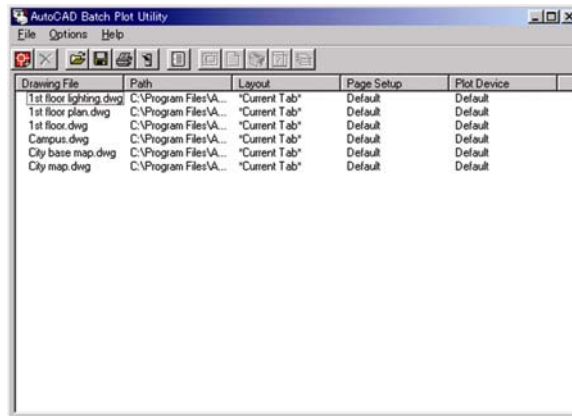



그림 2-10-15. AutoCAD Batch Plot Utility 대화칸

⑤ Plot 단추를 누르면 목록에 있는 도면의 작도구성파일에 설정되여 있는대로 작도가 되면서 그 진행사항을 알려 준다.

⑥ 작도가 완료되면 주대화칸으로 다시 돌아 오는데 현재 선택된 도면과 PC3 파일을 Save List As 단추를 찰칵하여 보관하면 후에 다시 사용할수 있다.

도구단추들의 기능

Add Drawing

하나 또는 다수의 DWG, DWF 파일을 편성목록에 추가한다.

Remove

목록에 편성된 파일을 제거한다.

Open List

보관된 BP3 파일을 불러 들인다.

Save List

현재 설정을 BP3 파일로 보관한다.

Plot

출력한다.

Plot test

출력전에 시험을 한다.

Logging

묶음작도의 일지파일을 생성한다.(그림 2-10-16)

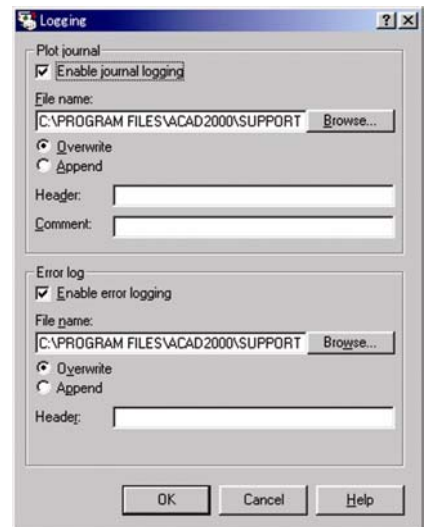



그림 2-10-16. 일지파일

Layouts

편성을 선택한다.

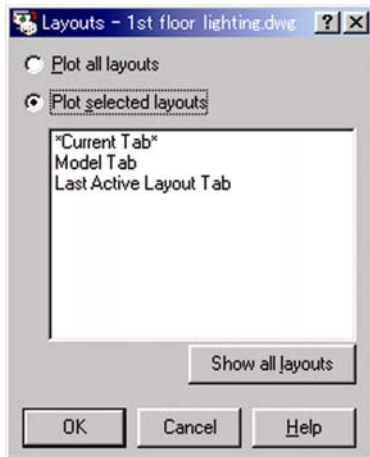



그림 2-10-17. Layouts 대화칸

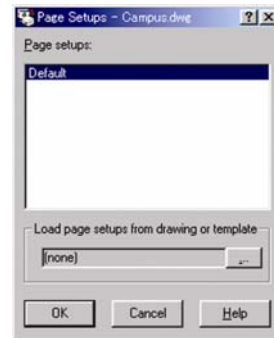



그림 2-10-18. Page Setups 대화칸

Page Setups

Page Setups 를 선택한다.(그림 2-10-18)

Plot Devices

작도장치 및 PC3 파일을 선택한다.

그림 2-10-19. Plot Devices 대화칸

Plot Settings

작도설정을 한다. 자세한 내용은 작도를 참고한다.

Layers

도면층을 선택한다.

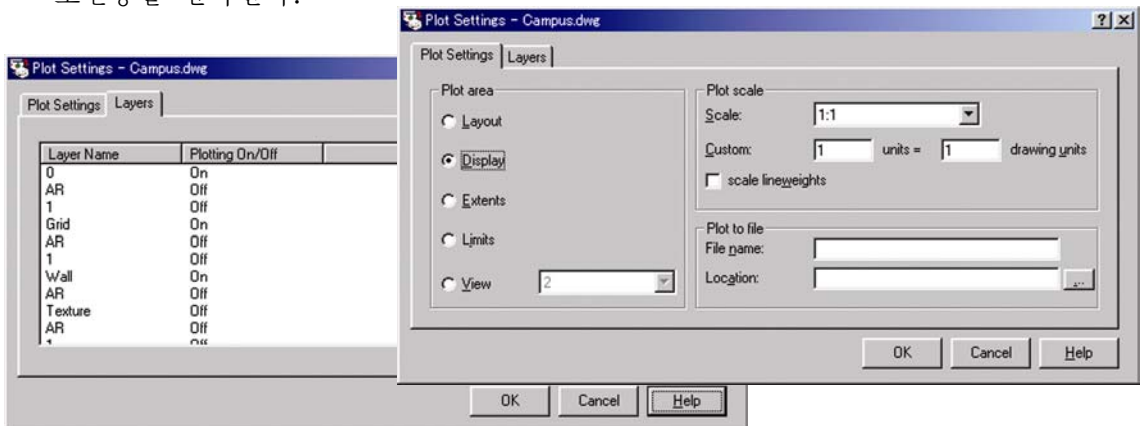



그림 2-10-20. Plot Settings 대화칸

제 11 장. AutoCAD DesignCenter

여기에서는 AutoCAD 2000 에 새롭게 추가된 설계쎈터(DesignCenter)에 대하여 살펴 보도록 한다. 콤퓨터망이 도면작성에 활용됨에 따라 망구동기나 인터네트를 통하여 층, 블로크, 외부참조도면 및 전용화된 도면의 내용을 도면에 삽입할수 있고 자주 사용하는 내용을 관리할수 있는 방법에 대하여 본다.

제 1 절. DesignCenter 의 개요

1. DesignCenter 의 특징

다른 도면에 있는 자료를 현재 도면에서 다시 사용하고 공유하는것은 대상과제의 효률적인 관리에 있어서 아주 중요하다. 블로크나 외부참조도면을 만드는것은 도면자료를 재사용하는데 큰 도움을 준다. AutoCAD DesignCenter 를 리용하여 블로크참조, 외부참조, 주사선화상 그리고 다른 응용프로그람을 포함한 다른 도면내의 도면자료를 관리할수 있다.

또한 AutoCAD 에서 여러개의 도면을 열어 놓은 경우 다른 도면들의 층의 내용을 도면끼리 서로 복사하여 붙여 넣음으로써 도면작성과정을 간소화할수 있다. AutoCAD DesignCenter 는 도면의 내용을 보고 다시 사용하는데 강력한 도구를 제공한다. 콤퓨터나 콤퓨터망을 탐색할수 있을뿐아니라 인터네트로부터 자료들을 내리적재할수 있다.

2. DesignCenter 의 기능

AutoCAD DesignCenter 를 리용하여 다음과 같은 일들을 할수 있다.

① 현재 AutoCAD 에 불러 놓은 도면에서 Web 페지의 단일서고파일에 이르기까지 도면자료의 수많은 원천파일들을 탐색할수 있다.

② 도면파일의 블로크, 주사선화상 등과 같은 객체들을 조사하고 현재의 도면에 삽입, 부착 혹은 복사, 붙여넣기 등을 할수 있다.

③ 자주 찾아 가는 도면, 서류철 그리고 인터네트의 위치에 대해 직접 갈수 있게 하는 아이콘을 만들수 있다.

④ PC 콤퓨터와 망구동기에서 도면내용찾기를 할수 있다. 례를 들어 특정층의 이름이나 도면이 마지막으로 보관된 날자를 기준으로 도면을 검색할수 있다. 일단 도면을 찾았다면 해당 도면을 AutoCAD DesignCenter 에 탑재하거나 직접 현재도면에 불러 들일수 있다.

⑤ DWG 도면파일을 판으로부터 도면구역에로 끌어다놓기를 리용하여 도면을 열수 있다.

⑥ 화상파일을 판에서 도면구역으로 끌어서 보거나 부착하기를 할수 있다.

⑦ 크고작은 아이콘, 목록 및 세부사항사이를 전환하여 판내용의 화면표시조종, 판의 도면내용과 련관된 설명 및 미리보기화상표시를 할수 있다.

AutoCAD DesignCenter 에서는 아래와 같은 도면요소들을 다루게 된다.

- 참조블로크 혹은 외부참조로서의 도면
- 도면내부의 참조블로크
- 도면층, 선류형편성, 문자류형 그리고 치수류형과 같은 도면자료
- 주사선화상
- 응용프로그람으로 만든 전용화된 내용

3. DesignCenter 의 실행과 화면구성

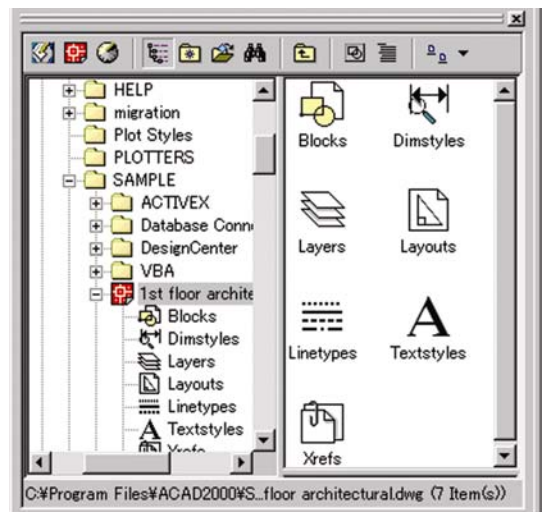
지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ AutoCAD DesignCenter
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: adcenter

지령의 입력형식

Command: adcenter

DesignCenter 창의 구조는 크게 세부분으로 나눈다. 맨 웃쪽은 도구띠, 왼쪽은 Tree View, 오른쪽은 판(Palette)으로 구분된다.

그림 2-11-1. DesignCenter 대화칸

도구띠

Desktop

현재 사용중인 콤퓨터구동기와 망구동기의 내용을 표시한다.

Open Drawing

현재 AutoCAD 에 열려 있는 도면을 표시한다.

History

AutoCAD DesignCenter 를 통해 접근된 위치를 20 개까지 표시한다.

Tree View Toggle

나무구조를 보이게 하거나 숨긴다. 도면공간에 더 많은 여유공간이 필요하면 숨기기를 사용하고 내용물을 올리거나 탐색하기 위해서는 판조종을 리용하면 된다. 리력방식으로 들어 오는 경우에는 Tree View Toggle 단추를 사용할수 없다.

Favorites

판내부의 Autodesk® Favorites 서류철의 내용을 표시한다. Tree View 는 Desktop view 의 밝게 표시된 서류철을 보여 준다.

Load

DesignCenter 판대화칸을 보여 준다. 여기에서 Windows Desktop, AutoCAD 나 Favorites folder 그리고 인터네트위치로부터 각 내용물을 판으로 불러 들일수 있다.

Find

찾기대화칸을 보여 준다. 도면과 Desktop 에 전용화되여 보관된 내용에서 특별한 검색기준에 따라 도면과 블로크, 도형이 아닌 객체 등을 검색할수 있다.

Up

현재 불러 들여 진 부분보다 한 단계 우로 이동한다.

Preview

판의 아래부분에서 선택된 항목의 내용을 보여 준다. 선택된 항목에 미리보기화상이 보관되여 있지 않다면 미리보기구역에는 빈 공간만 남게 된다.

Description

판의 아래부분에서 선택된 항목의 개요를 본문으로 보여 준다. 미리보기화상이 같이 보이도록 되여 있다면 개요는 그 아래부분에 나타난다.

Views

판에 탑재된 내용을 다음과 같이 여러 다른 방식으로 보여 준다.

Tree View

Tree View 는 사용자의 콤퓨터와 망우에서 열려 진 도면과 전용화된 내용, 리력 그리고 파일과 서류철 등을 화면에 표시한다.

Tree View 의 사용방법은 Windows 의 Expoler 사용방법과 같다.

Palette

판을 사용하면 현재 Tree View 에 있는 선택된 도면의 내용을 보고서 미리보기화상과 설명을 표시하여 그 내용을 도면에 삽입하기전에 내용을 확인하는데 도움이 된다. 또한 내용을 찾아 보고 특정한 도면파일을 찾을 때도 사용할수 있다. 판에서는 다음과 같은 내용을 보여 줄수 있다.

① 도면과 다른 파일을 포함하는 서류철

② 도면

③ 블로크, 외부참조, 편성, 층, 치수류형, 문자류형과 같은 도면요소

④ 화상

⑤ Web 와 관련된 내용

⑥ 다른 응용프로그람에 의해 개발된 전용화된 내용

제 2 절. DesignCenter 의 리용

여기에서는 DesignCenter 를 리용하여 다른 위치에 보관된 블로크를 삽입하고 주사선화상을 삽입, 부착하며 다른 파일의 층을 가져 오고 외부참조에 리용하는 방법 등에 대하여 본다.

1. 블로크의 삽입

AutoCAD DesignCenter 의 블로크를 현재의 도면에 삽입할수 있다. 블로크를 도면에 삽입하면 블로크정의가 도면자료기지에 복사되고 그에 따라 도면에 삽입되는 모든 블로크복제가 그 블로크정의를 참조하게 된다.

1) 기본척도와 회전을 사용하여 블로크삽입하기

① 판이나 Find 대화칸에서 찾아 낸 삽입할 블로크를 선택한다.

② 끌기를 리용하여 현재의 도면에 끌어다 놓는다.

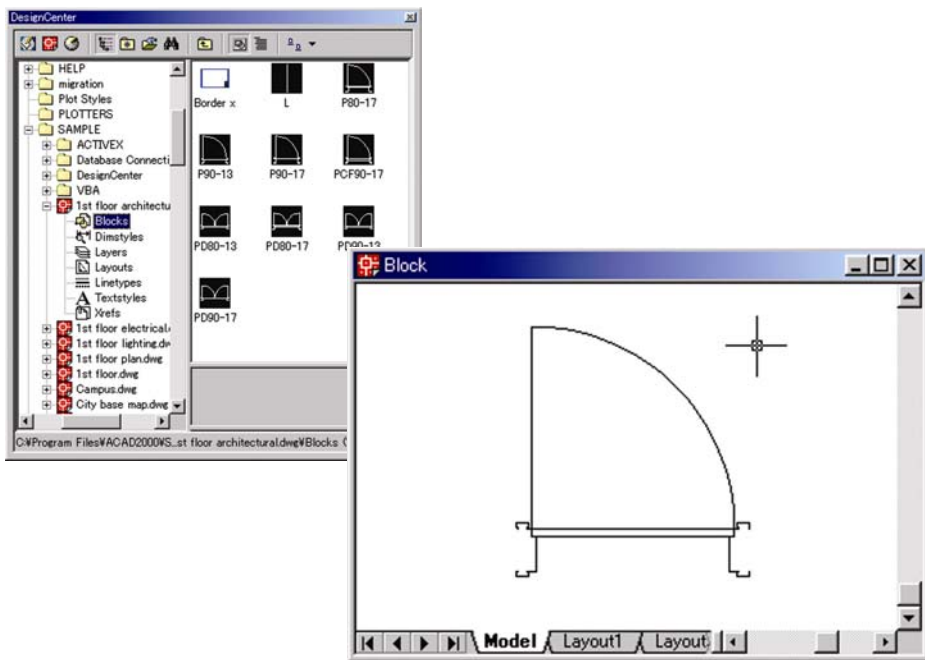



그림 2-11-2. 필요한 블로크의 선택과 삽입

2) 지정된 자리표, 척도 및 회전을 리용하여 블로크삽입

① 판이나 Find 대화칸에서 찾아 낸 삽입할 블로크를 선택하고 마우스를 오른쪽 찰칵하여 차림표에서 Insert Block 를 선택한다.

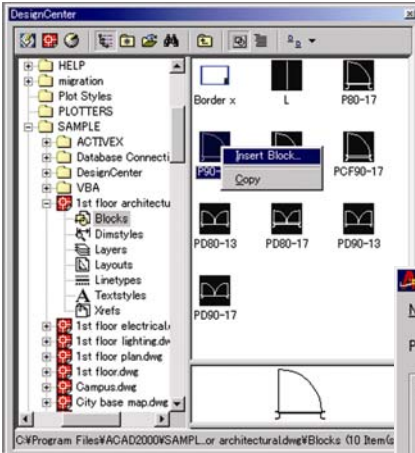
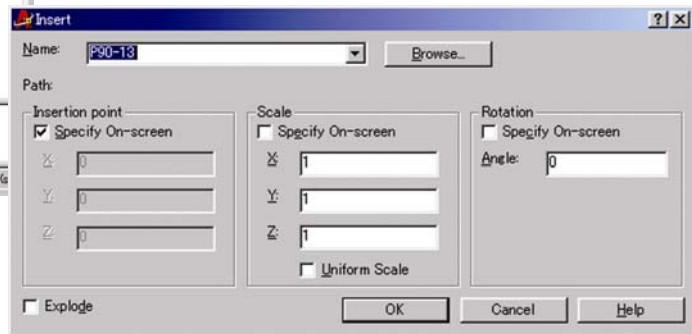



그림 2-11-3. 블로크의 선택과 지름차림표의 현시

그림 2-11-4. Insert 대화칸

② Insert 대화칸에서 삽입위치, 척도, 회전방향에 대한 값을 입력하거나 선택한다.

2. 화상붙이기

주사선화상도 블로크와 마찬가지로 도면에 붙일수 있다. 방법은 블로크삽입과 같다.

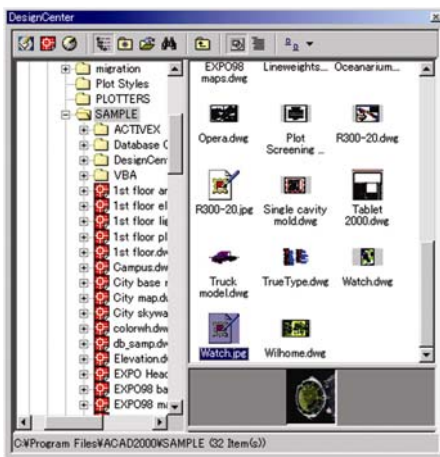



그림 2-11-5. 주사선화상의 선택

그림 2-11-6. 삽입된 화상의 현시

3. 외부참조부착

외부참조는 특정한 자리표, 척도 및 회전각도를 입력하여 현재도면에 부착할수 있다. 내포된 외부참조는 사용자가 외부참조를 부착했는지 중첩했는지에 따라서 다르게 읽혀진다. 자세한 내용은 외부참조(Xref)부분을 참고한다.

4. 층복사

AutoCAD DesignCenter 을 사용하여 한 도면에 있는 특정한 층을 다른 도면으로 끌어서 복사할수 있다.

그리고 현재도면으로 와서 마우스오른쪽단추를 찰칵한 다음 PAste 를 선택하면 방금 복사된 도면층이 현재의 도면에 보관된다.

제3편. AutoCAD2000에서의 3차원설계

AutoCAD2000 에서의 3 차원객체그리기지령과 편집지령을 통하여 공간객체를 만들고 편집하는 방법에 대하여 보게 된다. 그리고 3 차원객체를 현실에서 보는듯한 느낌을 줄수 있는 실감묘사방법에 대하여 보게 된다.

AutoCAD 에서의 3 차원객체그리기

AutoCAD 에서의 3 차원보임방법의 설정

AutoCAD 에서의 립체도형그리기

AutoCAD 에서의 실감묘사

제 1 장. 3 차원의 기초

여기서는 3 차원(3D)의 개념과 3 차원자리표계에 대해서 살펴 본다. AutoCAD 에서 Z 축이 추가된 자리표계에 대해서 충분히 리해하고 특히 두가지의 오른손규칙만 잘 적용한다면 쉽게 알수 있다. 3 차원자리표를 입력하는 방법은 2 차원에서의 방법과 비슷하다.

제 1 절. 3 차원설계의 개념

2 차원과 3 차원의 가장 큰 차이라고 할수 있는것은 높이 또는 깊이가 있다는것이다. 즉 공간상에서 객체를 형성한다는것이다. AutoCAD 의 3 차원기능은 3 개의 자리표축을 사용하여 물체의 3 차원적인 도형토막을 만들수 있도록 하는데 필요한 지령을 제공한다. 3 차원모형화에는 골조, 겉면, 립체모형화의 세 종류가 있다.

1. 골조모형화(Wireframe Modeling)

3 차원공간에서 X, Y, Z 자리표값을 가지는 점과 선에 의하여 구성되는 객체이다. 골조모형화로 구성된 객체는 독립적으로 그려 지고 위치를 지정하여야 하기때문에 시간이 많이 걸릴수 있다.

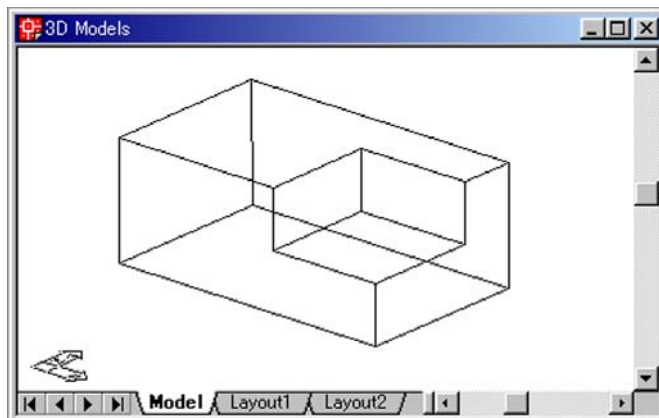



그림 3-1-1. 골조모형화

2. 겉면모형화(Surface Modeling)

골조모형의 선으로 둘러 싸인 면을 정의해 주고 면과 면의 집합체에 의해 설계대상을 표현한다. 다각형그물을 사용하여 겉면을 정의한다. 겉면모형은 면에 의해 구성되는 객체이므로 다음 그림에서 보는것과 같이 속은 비여 있다.

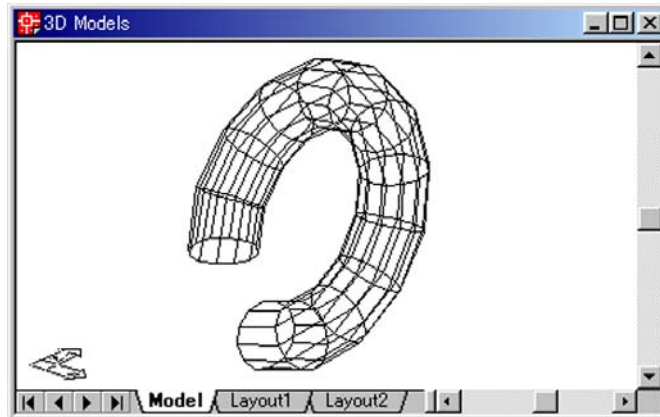



그림 3-1-2. 겉면모형화

3. 립체모형화(Solid Modeling)

사용하기에 가장 편리한 3 차원모형만들기이다. 미리 정의되여 있는 형태를 지정하여 쉽게 만들수 있고 객체간의 결합이나 빼기 등을 리용하여 또 다른 립체를 형성할수 있다. 립체모형을 겉면모형과 구분해서 단적으로 말한다면 립체모형은 체적을 가진 객체라는것이다. 속이 꽉 찬 물체라고 리해하면 쉬울것이다.

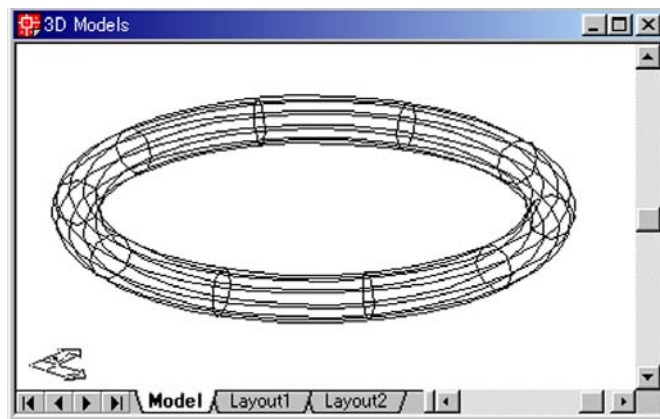



그림 3-1-3. 립체모형화

이 세가지방법을 리용하면 3 차원모형을 쉽게 만들수 있다. 다양한 관측방향에서 사물을 보다 실감 있게 관측하거나 그 상태로 작도할수 있으며 명암처리나 실감묘사를 표현하기 위해 빛을 추가하거나 변경할수도 있다.

제 2 절. 3 차원에서의 자리표

이 절에서는 3 차원공간에서 사용되는 절대자리표, 상대자리표, 원통자리표, 극자리표의 입력방법에 대하여 살펴 본다. 두가지의 오른손규칙을 적용시켜 각 축의 정의 방향과 부의 방향이 어떻게 구성되는가 하는것을 본다.

3차원에서의 자리표입력은 2차원에서의 자리표입력과 같은데 여기에 Z축이 하나 더 추가되였다. 달리 말하면 2차원에서 생략한 Z축의 자리표값을 사용한다.

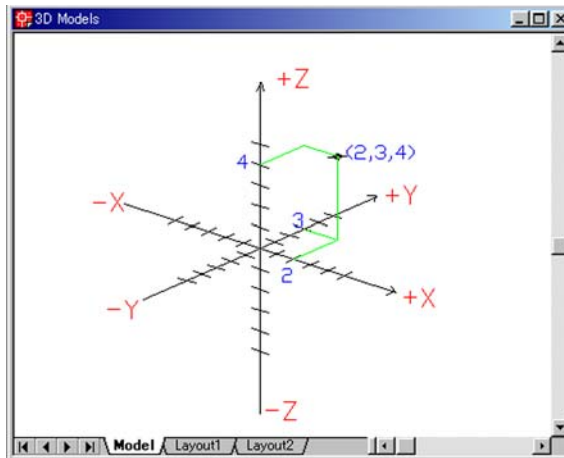
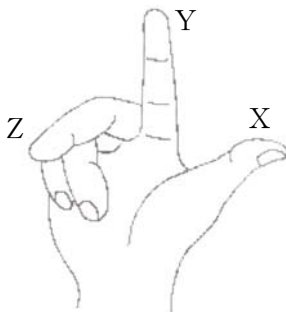
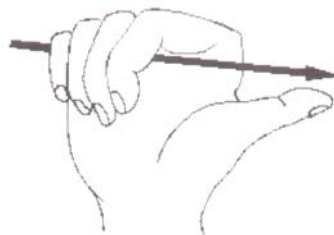



그림 3-1-4. 3 차원에서의 X, Y, Z 자리표

오른손규칙

AutoCAD 에서는 3 차원의 자리표계오른손규칙을 리용하는데 손바닥을 얼굴쪽으로 향한 상태에서 다음 그림과 같이 엄지손가락, 지시손가락, 가운데손가락을 각각 90° 를 이루도록 하면 엄지손가락이 가리키는 방향은 X 축의 +방향, 지시손가락이 가리키는 방향은 Y 축의 +방향, 가운데손가락이 가리키는 방향은 Z 축의 +방향이 된다.

오른손규칙 1 오른손규칙 2

또한 축주위의 +회전방향을 결정하기 위하여 오른손의 엄지손가락이 회전축의 +방향을 가리키게 하고 그림과 같이 손가락을 구부리면 구부린 손가락이 감는 방향이 +회전방향을 가리키게 된다. 2 차원에서의 시계바늘방향(CW), 시계바늘의 반대방향(CCW)도 바로 이 오른손규칙에 근거한것이다.

＊ UCSICON 과의 결부 ＊

오른손법칙은 항상 UCSICON 과 비교하여 적용시켜야 한다. UCSICON 은 화면의 왼쪽아래에 있는 X, Y 축을 나타내는 아이콘이다. 사용자자리표계를 사용할 때에는 항상 오른손을 직접 화면에 가져다 놓고 축의 방향을 확인해야 한다.

3 차원자리표에서 자리표를 입력하는 방식은 다음과 같다.

절대자리표입력하기

3 차원자리표계에서 절대자리표를 입력하는것은 2 차원에서와 마찬가지로 점이 가지고 있는 자리표를 (X,Y,Z)값으로 입력하면 된다.

상대자리표입력하기

상대자리표는 제일 마지막에 작업한 점으로부터의 상대적인 자리표를 리용하는것이다. 상대자리표는 자리표표시의 앞에 @기호를 붙인다. 즉 @ X,Y,Z

원통자리표입력하기

2 차원의 극자리표입력형식에 Z 축으로의 거리가 추가된 자리표입력방식이다. X 축과 XY 평면에 수직인 Z 값과 관련된 각도를 따라 거리를 지정하여 점을 표시한다.

<형식>

절대원통자리표 → 거리<각도, 거리
상대원통자리표 → @거리<각도, 거리

극자리표입력하기

원점에서의 거리 XY 평면에 대한 X 축으로부터의 각도, Z 축에 대한 XY 평면에서부터의 각도를 지정한 점의 위치를 나타내는것이다.

<형식>

절대극자리표 → 거리<각도<각도
상대극자리표 → @거리<각도<각도

제 3 절. 3 차원에서의 시점

이 절에서는 3 차원객체를 관측하는 방향을 어떻게 설정하는가에 대하여 학습한다. 2 차원작업에서는 항상 도면을 보는 방향이 고정되여 있었다. 하지만 3 차원객체는 3 차원공간에서 객체를 여러 방향에서 관측하면서 작업해야 정확하게 작업할수 있다. 2 차원작업과 같은 보임새에서 3 차원도면을 작성한다는것은 불가능한 일이다. 3 차원공간에서 관측방향을 설정할 때 해당 객체에 따라서 작업하기 쉬운 관측방향이 달라 질것이다. 주어진 상황에 맞는 관측방향을 설정하기 위해서는 많은 련습을 통해 관측방향의 설정방법을 연구해야 한다.

관측방향을 설정하는 방법에는 건반을 통하여 지령행에 직접 입력하는 방법, 대화칸을 통하여 설정하는 방법, 차림표에서 직접 선택하여 설정하는 방법 등 여러가지가 있다.

1. 시점

3 차원객체를 립체적으로 관측하기 위해 관측자의 시점을 지정해 준다. 정의된 시점에서 원점으로의 시점방향만을 결정하기때문에 객체의 위치와 크기는 중요하지 않다. VPOINT 지령을 실행하여 시점의 방향이 바뀌면 자동으로 Zoom-Extend 가 실행된다. 즉 객체를 보는 방향을 결정하기 위해 시점의 위치를 원점을 기준으로 지정한다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ 3D Views ➡ Vpoint
Command: vpoint

지령의 입력형식

Command: vpoint
Current view direction: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>:

선택사항의 리해 및 사용례

지령행에서 vpoint 지령을 실행하면 세가지 방법을 리용하여 시점을 지정할 수 있다.

① 시점자리표직접입력

시점을 입력하는데 그림 3-1-5 를 참고로 관측하려고 하는 시점의 자리표를 입력한다.

Command: vpoint
Current view direction: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: 1,-1,1

다음의 그림은 각각의 관측방향으로 변경하려고 할 때의 시점과 정면도, 평면도를

표시한것이다.

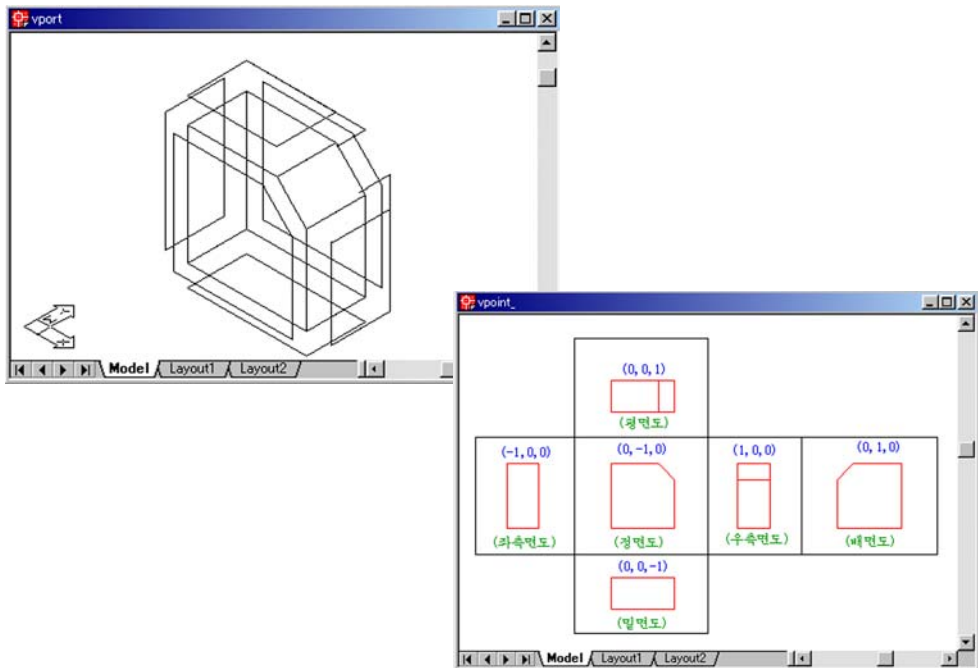



그림 3-1-5. 3 차원도형과 직각투영

② Rotate

두개의 각도를 리용하여 새로운 관측방향을 설정한다.

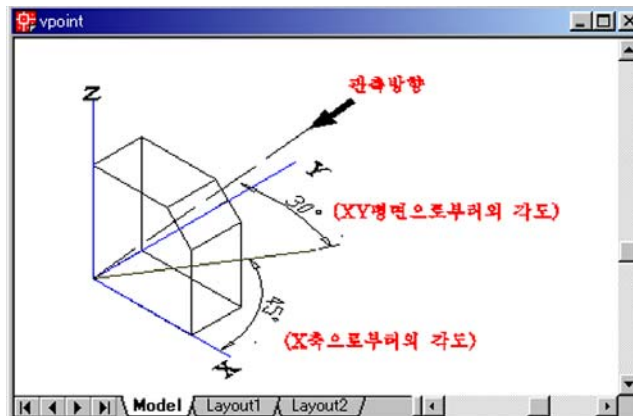



그림 3-1-6. 두개의 각도를 리용한 관측방향의 설정

③ Display compass and tripod

시점이나 회전각도를 지정하지 않고 Enter 건을 누르면 축삼각대와 라침판을 리용하여 시점을 설정할수도 있다.

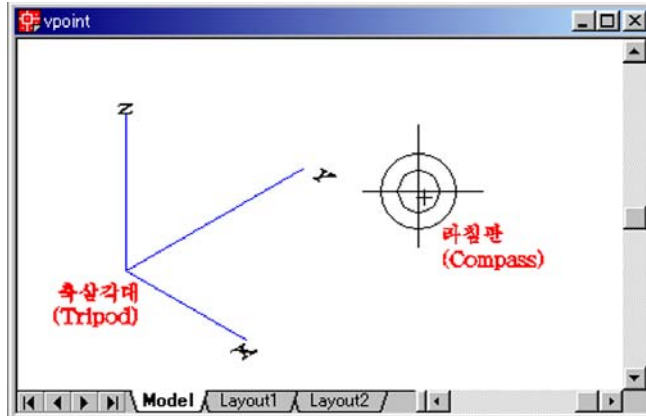



그림 3-1-7. 축삼각대와 라침판을 리용하여 시점설정

화면의 오른쪽에 있는 라침판의 중심은 북극(0,0,N)을 나타내고 안쪽의 원은 적도(0,N,0)를, 전체 바깥쪽에 있는 원은 남극(0,0,-N)을 나타낸다. 라침판을 보면 작은 십자선이 있는데 이 십자선을 이동하여 관측방향을 설정할수 있다. 십자선이 이동됨에 따라 축삼각대도 라침판에 표시된 관측방향에 따라 회전한다. 관측방향을 선택한 다음 마우스왼쪽단추를 누르면 해당 지점으로 관측방향이 변경되여 화면에 표시된다.

2. 대화칸을 리용한 관측방향의 설정

지령의 입력방법

MENU: View ➡ 3D Views ➡ Viewpoint presets
Command: ddvpoint

지령의 입력형식

Command: ddvpoint

DDVPOINT 지령을 실행하면 다음과 같이 Viewpoint Presets 대화칸이 나타나는데 사용자가 요구하는 관측방향을 설정하면 된다.

① Set Viewing Angles

WCS(World Coordinate System: 표준자리표계)나 UCS(User Coordinate System: 사용자자리표계)에 대한 관측방향을 설정한다.

- Absolute to WCS : WCS를 기준으로 관측방향을 설정한다.
- Relative to UCS : 현재의 UCS를 기준으로 관측방향을 설정한다.

② From

관측각도를 지정한다.

- X Axis : 원점을 기준으로 하여 X축에서의 각도를 지정하며 화상타일을 리용하

여 각도를 조절할수도 있다. 빨간색은 현재의 각도를 표시하며 검은색은 사용자가 새로 지정한 각도를 표시한다. 화상타일과 각도입력대화칸은 서로 련관되여 있기때문에 어느 한 곳에서 변경하면 자동적으로 갱신된다.

• XY Plane : XY 평면에서의 각도를 지정하는데 화상타일을 리용하여 각도를 조절할수도 있다. 빨간색은 현재의 각도를, 검은색은 사용자가 새로 지정한 각도를 표시한다. 화상타일과 각도입력대화칸은 서로 련관되여 있기때문에 어느 한 곳에서 변경하면 자동적으로 갱신된다.

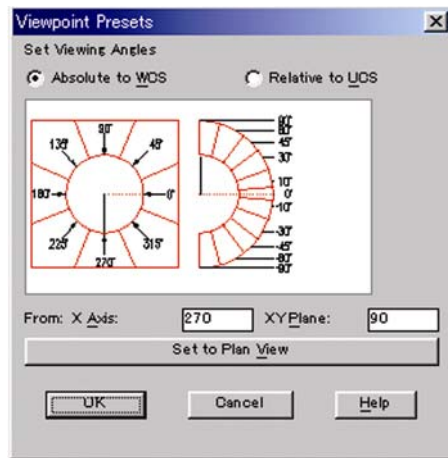



그림 3-1-8. Viewpoint Presets 대화칸

③ Set to Plan View

선택한 자리표체계의 평면보임새(시점: 0,0,1)로 변경시킨다.

3. 기본차림표에서 설정하기

AutoCAD 2000 에서는 View 차림표를 리용하여 기본적인 관측방향을 손 쉽게 지정할수 있다.

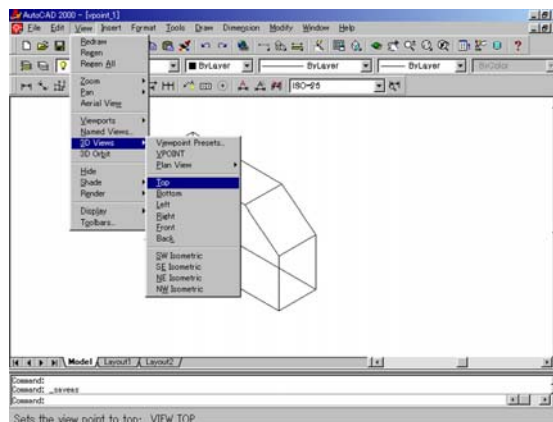



그림 3-1-9. 기본치림표에서의 시점설정

- Top : 평면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → 0,0,1)
- Bottom : 밑면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → 0,0,-1)
- Left : 왼쪽면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → -1,0,0)
- Right : 오른쪽면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → 1,0,0)
- Front : 앞면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → 0,-1,0)
- Back : 뒤면도를 볼수 있는 시점을 지정한다.(vpoint → 0,1,0)

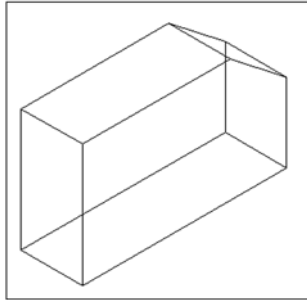
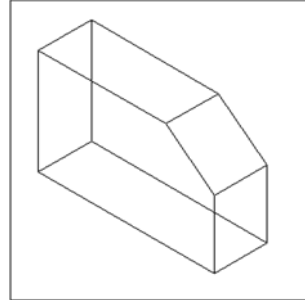
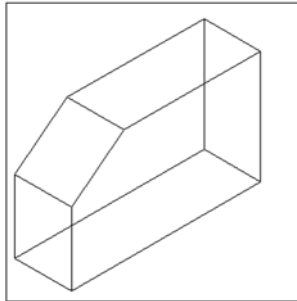
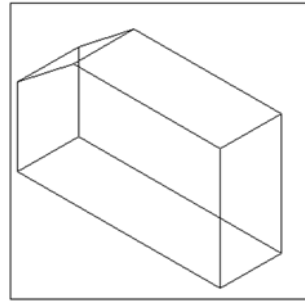
다음은 Y 축의 +방향을 북쪽(N)으로, X 축의 +방향을 동쪽(E)으로 보았을 때 각 방향에서의 관측시점을 지정한다.

ㄱ) SW Isometric(-1,-1,1)

ㄴ) SE Isometric(1,-1,1)

ㄷ) NE Isometric(1,1,1)

ㄹ) NW Isometric(-1,1,1)

그림 3-1-10. 시점에 따르는 3 차원도형

- SW Isometric : 남서쪽에서의 시점을 지정한다.(vpoint → -1,-1,1)
- SE Isometric : 남동쪽에서의 시점을 지정한다.(vpoint → 1,-1,1)
- NE Isometric : 북동쪽에서의 시점을 지정한다.(vpoint → 1,1,1)
- NW Isometric : 북서쪽에서의 시점을 지정한다.(vpoint → –1,1,1)

이전의 관측점으로 되돌아가기

관측방향을 이리저리 바꾸어 보면 이전에 사용하던 관측점으로 되돌아가는 경우가 있다. 이때 다시 관측점을 설정하지 않고 [ZOOM]명령의 "Previous"추가선택항목을 리용해도 된다.

제 4 절. 화면의 분할

3 차원공간에서 작업을 최적화시키기 위한 방법중의 하나인 분할에 대하여 본다. 화면을 세개정도로 분할해서 각각 다른 관측방향을 설정하여 각기 다른 관측방향을 통해 작업을 확인하므로 훨씬 더 정확한 작업이 된다.

또한 매개 시창을 옮겨 다니면서 작업할수 있으므로 여러번 관측방향을 변경하지 않아도 훨씬 효률적인 작업이 가능하다.

또한 도면공간에서의 화면분할은 여러 시점에서 본 객체를 동시에 출력할수 있게 해주므로 출력결과의 질을 높임과 동시에 출력결과만 보고도 객체를 얼마든지 리해할수 있다. 특히 개선된 기능중의 하나는 시창의 형태를 직 4 각형이 아닌 다양한 형태로 지정할수 있는것이다. 그리하여 더욱더 다양한 편성을 할수 있게 해준다.

1. 모형공간과 도면공간의 사용

모형공간(Model Space)이란 화면에서 2 차원 또는 3 차원모형을 생성시키는 화면상의 공간을 의미하는데 일반적으로 초기상태의 화면을 의미한다.

도면공간이란 완성된 도면 또는 3 차원모형을 출력하기 위한 종이공간으로, Layout 를 리용하여 도면공간에서 작업할수 있다.

도면공간에서는 직 4 각형형태의 시창뿐만아니라 다양한 형태의 유동시창(floating viewport)을 리용하여 여러개의 시창으로 분할한후 각각의 시창에 모형의 각기 다른 상태를 표현할수 있다.

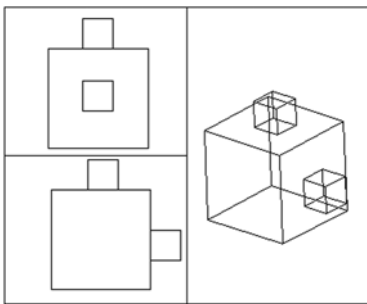



그림 3-1-11. 도면공간의 유동시창

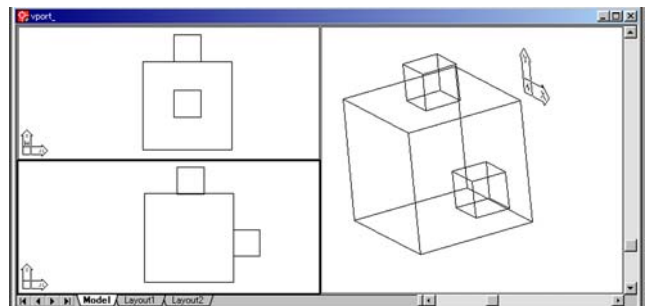



그림 3-1-12. 모형공간의 타일식시창

2. 도형공간에서 화면분할

1) 지령행에서 분할

VPORTS 지령은 도형공간에서 화면을 분할하는 기능이다.

화면을 분할하면 시창의 변두리가 진하게 표시된것이 있는데 이러한 시창을 현재시창(Current Viewport)이라고 한다.

지령의 입력방법

SCREEN MENU: View 1 ➡ Vports
Command line: -vports

지령의 입력형식

Command: -vports

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -vports
Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/SIngle/?/2/3/4] <3>:

① 3

현재의 시창을 세개로 분할한다.

Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/SIngle/?/2/3/4] <3>:
Enter a configuration option
[Horizontal/Vertical/Above/Below/Left/Right]<Right>:

- Horizontal : 시창을 수평으로 3등분한다.
- Vertical : 시창을 수직으로 3등분한다.
- Above : 상단에는 큰 시창으로, 아래에는 작은 두개의 시창으로 분할된다.
- Below : 아래에는 큰 시창으로, 상단에는 작은 두개의 시창으로 분할된다.
- Left : 왼쪽에는 큰 시창으로, 오른쪽에는 작은 두개의 시창으로 분할된다.
- Right : 오른쪽에는 큰 시창이, 왼쪽에는 작은 두개의 시창으로 분할된다.

② 2

시창을 수평이나 수직으로 크기가 같은 두개의 시창으로 분할한다.

Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/SIngle/?/2/3/4] <3>: 2
Enter a configuration option [Horizontal/Vertical] <Vertical>:

- Horizontal : 시창을 수평으로 2등분한다.
- Vertical : 시창을 수직으로 2등분한다.

③ 4

시창을 크기가 같은 네개의 시창으로 나눈다.

④ Save

현재의 시창상태를 보관한다.

⑤ Restore

보관되여 있는 시창을 화면에 표시한다.

⑥ Delete

보관되여 있는 시창의 구성중에서 지정한것을 삭제한다.

⑦ Join

린접해 있는 두개의 시창을 하나의 시창으로 결합하며 관측방향을 주시창의 관측방

향으로부터 물려 받는다.

⑧ Single

현재 동작중인 시창을 하나의 시창으로 전환시킨다.

＊ 분할된 시창사이의 지령실행 ＊

화면을 분할하고 지령을 실행하면서 다른 시창으로 옮길 경우 실행중이던 지령을 계속해서 진행할수 있다. 특히 ZOOM 과 PAN 지령의 경우 R14 에서는 지령실행중에는 다른 시창으로 이동할수 없었으나 AutoCAD 2000 의 개선된 기능은 모든 지령에 있어 다른 시창에로의 이동이 가능하게 되였다.

2) Viewports 대화칸에서 분할

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Viewports ➡ New Viewports

TOOLBAR: Viewports toolbar 또는 Layout toolbar 의

Command line: vports

Viewports 대화칸의 사용

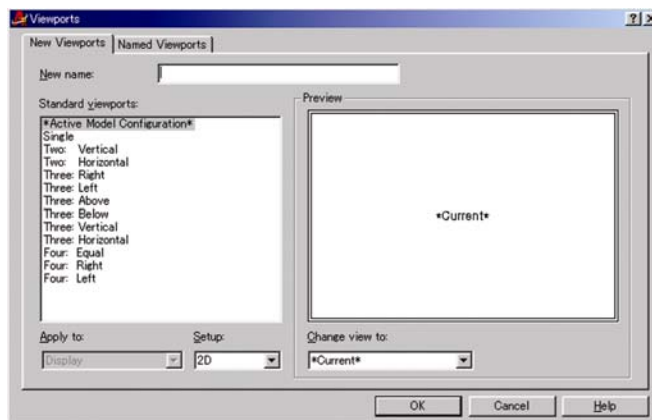



그림 3-1-13. Viewports 대화칸

Viewports 대화칸은 크게 New Viewports 와 Named Viewports 표쪽으로 구성되여 있다. New Viewports 표쪽에서 구성된 새로운 시창을 New Name 칸에 이름을 넣고 확인하면 보관이 되고 Named Viewports 표쪽에서 사용할수 있다. 대화칸의 각 부분의 기능을 살펴 보자.

① New name

분할한 시창에 이름을 주는 부분이다.

② Standard viewports

가장 기본적인 형태의 2, 3, 4 분할시창의 구성을 바로 선택할수 있다.

③ Preview

Standard viewports 에서 선택한 구성을 미리 보는 구역이다.

④ Apply to

Display 와 Current Viewport 로 구분된다.

- Display : 모형공간전체를 새로운 시창으로 변경한다.
- Current Viewport : 모형공간에서 사용중인 시창을 다시 선택한 시창구성에 따라 세분한다.

⑤ Setup

2D 와 3D 로 구분된다.

- 2D : 모든 시창의 시점이 현재 사용중인 시창의 시점으로 고정된다.
- 3D : 미리보기에서 선택된 시창의 시점을 Change view to 부분에서 변경할수 있다.

⑥ Change view to

Setup 가 3D 로 설정되였을 때 미리보기에서 선택된 시창을 Current, Top, Buttom, Front, Back, Left, Right, SW, Isometric, NE Isometric, NW Isometric 가운데서 하나로 변경할수 있다.

3. 보임새의 보관

View 지령은 지령행에서 직접 실행하거나 View 대화칸을 리용하여 실행할수 있다.

1) 지령행에서의 View 지령

View 지령을 리용하여 특정한 부분이나 지정한 보임새를 보관할수 있는데 작도를 할 때 보관된 보임새를 작도할수도 있다. View 지령은 지령행과 View 대화칸에서 설정할수 있다. 먼저 지령행에서의 작업과정을 보자.

지령의 입력방법 및 형식

Command: -view ⏎
Enter an option [?/Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -view
Enter an option [?/Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]:

① ?

보관되어 있는 보임새를 표시하며 P 는 도면공간(Paper Space)을, M 은 도형공간(Model Space)을 의미한다.

② Orthographic

시점을 직교보임새(평면도, 정면도, 측면도 등)로 본다.

③ Delete

보관되어 있는 보임새를 삭제한다.

④ Restore

보관되어 있는 보임새가운데 지정한 보임새를 현재의 시창에 표시한다. 복원될 때 보관된 보임새의 중심점과 크기로 복원된다.

⑤ Save

현재의 화면표시를 새로운 보임새로 보관한다.

⑥ Ucs

보임새를 보관할 때 현재의 UCS 를 함께 보관할것인가를 설정한다.

- Yes : 보임새를 보관할 때 현재의 UCS 를 함께 보관한다.
- No : 보임새만 보관하고 UCS 는 무시한다.

⑦ Windows

특정한 공간을 새로운 보임새로 보관하며 작도시 지정한 범위밖의 객체는 작도되지 않는다.

*** View 지령을 투명지령으로 사용하기 ***

View 지령을 투명지령으로 사용할수도 있는데 여기에는 몇가지 제한사항이 있다. 먼저 VPOINT 나 DVIEW 지령중에는 사용할수 없고 반드시 고속확대축소(fast zoom)가 켜져 있어야 한다.

Command: viewers ⏎
Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: Yes 로 되여 있어야 한다.
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>:

2) View 대화칸

View 대화칸을 리용하여 보임새를 보관하거나 되살릴수도 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Named Views
TOOLBAR: Viewpoint toolbar 의
Command line: View 또는 ddview

선택사항의 리해 및 사용례

Command: view

View 지령을 실행하면 View 대화칸이 나타나는데 Named Views 표쪽과 Orthographics & Isometric View 표쪽으로 나타난다. 먼저 Named View 표쪽의 기능을 살펴 보자.

Named View 표쪽

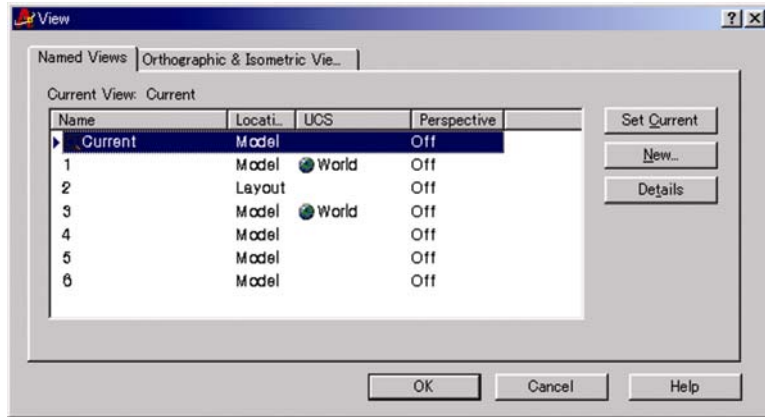



그림 3-1-14. View 대화칸의 Named View 표쪽

① List

보관되여 있는 보임새의 목록을 보여 주며 Location 은 보관된 보임새가 도면공간인가, 도형공간인가를 의미한다. UCS 는 보관된 보임새가 포함된 WCS 또는 UCS 를 보여 준다. Properties 는 보관된 보임새가 투시도처럼 립체감을 가질 때 On 으로 표시된다. Name 에서 앞의 작은 3 각형(▶)은 활성보임새를 나타낸다.

② Set Current

보관되여 있는 보임새가운데서 지정한 보임새를 현재의 시창에 표시한다. 복원될 때 보관된 보임새의 중심점과 크기로 복원된다. 또한 보관된 UCS 가 있다면 그 UCS 로 바뀌여서 복원된다. 도면공간에서 작업중에 도형공간에서 보관한 보임새를 복원할 경우에는 그 보임새를 복원할 시창을 선택하여 선택된 시창에 복원시킨다.

③ New

새로운 보임새를 정의할수 있으며 대화칸을 통하여 지정한다.

- View name : 새로 지정할 보임새의 이름을 입력한다.
- Current display : 현재의 시창을 새로운 보임새로 보관한다.
- Define window : 특정한 구간을 지정하여 새로운 보임새로 보관한다. Window 를 리용하여 구간을 지정할수 있다. 지정된 구간의 첫번째 자리표와 대각지점의 자리표를 표시한다.
- UCS settings : 현재 시창의 UCS 를 보관할 보임새에 포함시키거나 배제시킬수

있다. 또한 UCS name 에서는 현재의 UCS 뿐아니라 WCS 를 포함하여 도면에 보관되어 있는 모든 UCS 중에서 하나를 선택하여 보관할 보임새에 보관할수 있다.

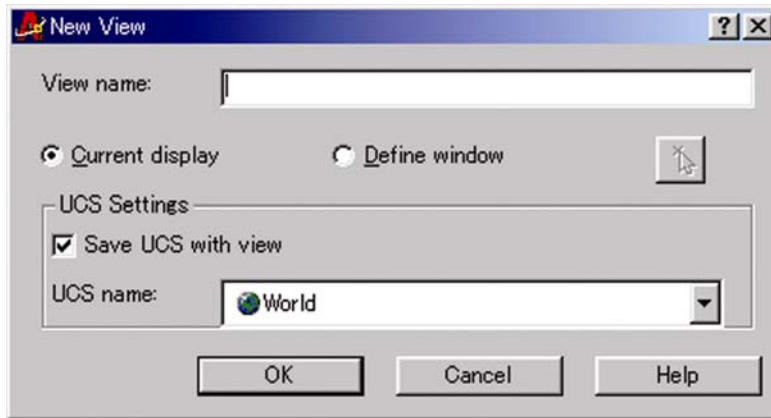



그림 3-1-15. New View 대화칸

④ Details

보임새표에서 선택한 보임새에 대한 정보를 대화칸을 통하여 표시한다.

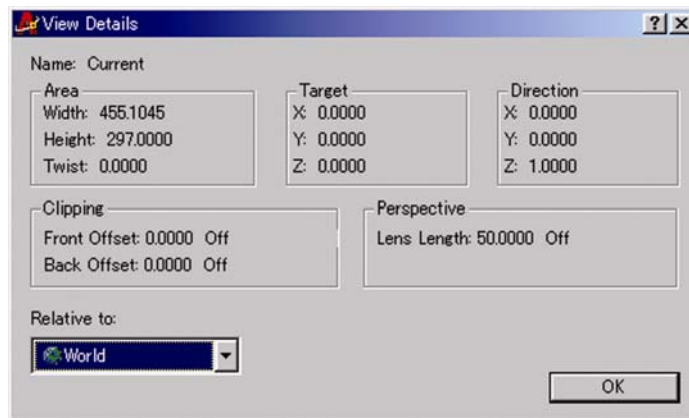



그림 3-1-16. View Details 대화칸

⑤ 목록에서의 작업

목록에서 지정된 보임새를 선택하고 마우스를 오른쪽 찰칵하면 축소차림표가 나타난다.

- Set Current : 선택한 보임새를 Current 로 설정한다.
- Rename: 선택한 보임새의 이름을 바꾼다.
- Delete : 선택한 보임새를 삭제한다.
- Details : 선택한 보임새의 자세한 정보를 보여 준다.

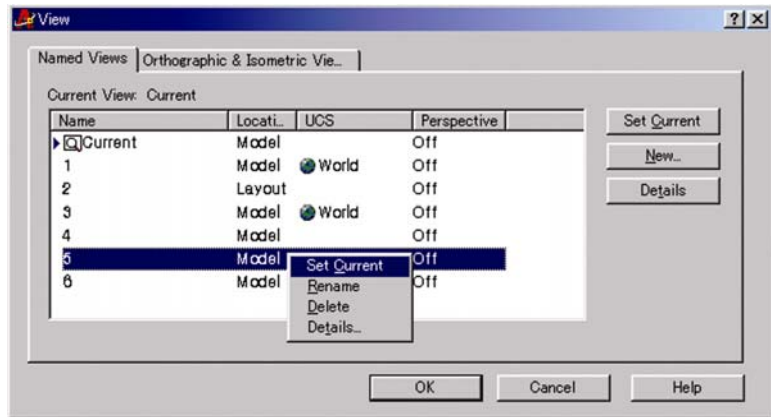



그림 3-1-17. 목록에서 축소차림표의 사용

Orthographic & Isometric Views 표쪽

가장 기본적인 보임새인 직교보임새(정면도, 평면도, 측면도 등)와 등각투영보임새를 목록형태로 직접 선택할수 있도록 해준다.

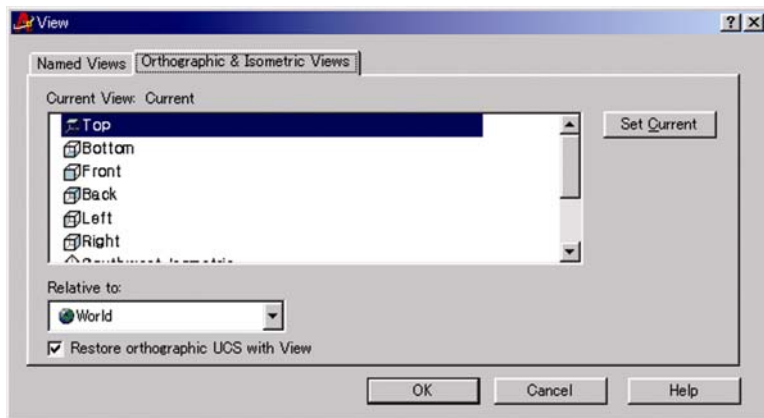



그림 3-1-18. View 대화칸의 Orthographic & Isometric Views 표쪽

① Set Current

왼쪽 목록에서 선택한 관측시점을 Current 보임새의 시점으로 설정한다.

② Relative to

직교보임새 또는 등각투영보임새를 Current 보임새로 지정할 때 WCS 를 기준으로 할것인가, UCS 를 기준으로 할것인가를 설정한다.

③ Restore orthographic UCS with View

직교보임새를 Current 보임새로 지정할 때 바뀐 보임새를 XY 평면으로 UCS 를 재설정해 주는 추가선택항목이다.

4. 도면공간에서의 화면분할

도면공간에서의 분할된 시창의 사용방법, 도면공간에서 화면을 분할하는 지령인 VPORTS 또는 MVIEW 지령의 선택항목과 그 사용방법, 도면공간에서 MVSETUP과 VPLAYER 지령의 활용방법에 대하여 본다.

1) Vports 지령을 리용한 도면공간의 분할

도면공간에서 시창을 분할하기 위해서는 Layout 표쪽을 리용하여 모형공간에서 도면공간으로 전환시켜야 하는데 Layout 표쪽을 리용하거나 TILEMODE 지령으로 모형공간과 도면공간을 전환시킨다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Viewports
Command line: -vports 또는 mview

*** 도면공간에서 Viewport 지령의 사용 ***

Viewports 지령이 현재 도면공간인가, 도형공간인가에 따라 추가선택항목이 달라 진다.
①도형공간일 때
Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/Single/?/2/3/4] <3>:
②도면공간일 때
Specify corner of viewport or
[ON/OFF/Fit?Hideplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:

지령의 입력형식

Command: -vports
Specify corner of viewport or
[ON/OFF/Fit/Hideplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:

선택사항의 리해 및 사용례

Specify corner of viewport or
[ON/OFF/Fit/Hideplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:

① Corner or viewports
시창의 한쪽 모서리점과 다른 한쪽의 모서리점을 지정하여 설정한다.

② ON/OFF
유동시창을 켜거나 끄므로써 객체를 보이거나 보이지 않게 한다.

*** 시창의 선택 ***

시창을 켜거나 끄기 위해서 시창을 선택할 때 시창의 테두리선을 선택하면 된다.

③ Fit

현재의 화면에 꽉 차는 하나의 시창을 작성한다. 시창의 크기는 도면공간의 보임새의 치수에 따라 다르다.

④ Hideplot

도면공간에서 3 차원모형의 숨은 선을 제거한 상태로 출력한다.

⑤ Lock

도면공간에서 현시창을 닫는다. 이것은 층에 열쇠를 거는것과 같다.

⑥ Object

닫긴 복합선, 타원, 스플라인, 구역, 원 등을 시창으로 전환시킨다.

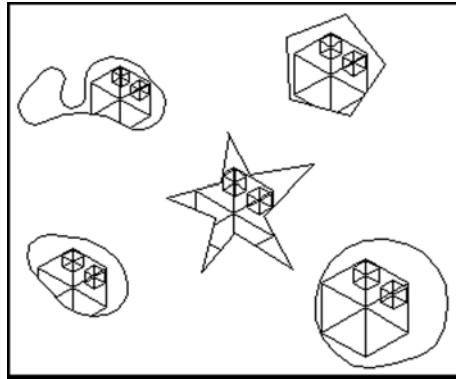



그림 3-1-19. 다양한 객체를 리용한 시창

⑦ Polygonal

임의의 형태의 시창을 만든다.

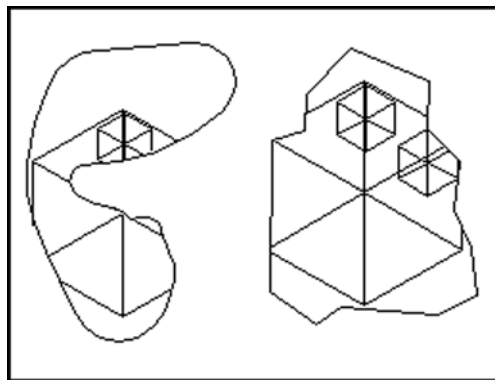



그림 3-1-20. 임의의 형태의 시창

⑧ Restore

VPORTS 지령을 리용하여 만들어 진 타일식시창을 지정하여 유동시창으로 전환시킨다. VPORTS 지령에 대해서는 VPORTS 를 참고한다.

⑨ 2

시창을 수평이나 수직으로 크기가 같은 두개의 시창으로 나눈다.

⑩ 3

유동시창을 지정한 형식으로 3 등분한다.

⑪ 4

유동시창을 크기가 같은 상태로 4 등분한다.

＊ 도면편성에서 도형의 작업 ＊

시창으로 화면이 분할된 상태에서도 TOLEMODE 를 변경하지 않고 지령행에서 PSPACE 와 MSPACE 지령을 리용하여 도면공간과 모형공간을 전환할 수 있다. 또한 시창의 테두리선을 가리우려고 할 때에는 임의의 도면층을 만들고 닫은 다음 CHANGE 지령의 도면층을 지정하여 가리려는 유동시창를 지정하면 된다.

2) MVSETUP 를 리용한 유동시창의 구성

MVSETUP 지령을 리용하면 유동시창의 추가적인 구성추가선택항목을 리용할수 있다. 하나의 유동시창을 리용하여 표준공학구성을 할수도 있고 행과 렬로 지정한 수만큼 배렬할수도 있다.

지령의 입력형식

Command: mvsetup ⏎
Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: mvsetup ⏎

MVSETUP 는 TILEMODE 의 설정에 따라 선택항목이 약간 차이가 있다.

TILEMODE 가 1 인 경우

단위의 형태, 도면척도요인 및 용지의 크기 등을 지정할수 있다. 직 4 각형도형을 리용하여 도면의 한계를 그린다.

TILEMODE 가 0 인 경우

이 경우에는 미리 정의된 제목블로크를 삽입하여 그안에 유동시창을 작성한다. 제목블로크의 척도와 모형공간에 있는 형상사이의 비률을 리용하여 전역척도를 지정

할수 있다.

Command: mvsetup
Enable paper space? [No/Yes] <Y>:
도면공간으로 전환하기 위하여 Y 를 지정하면 다음의 선택항목이 나타난다.
Enter an option
[Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]:

① Align

시창사이의 화면을 이동한다. 하나의 보임새를 다른 시창의 기준점과 정렬시키는것이다.

Enter an option
[Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: a
Enter an option
[Angled/Horizontal/Vertical alignment/Rotate view/Undo]:

- Angled : 시창에 있는 보임새를 지정된 방향으로 초점이동한다.
- Horizontal : 하나의 시창의 점을 다른 시창의 기준점에 수평으로 정렬시킨다. 두개의 시창이 수평으로 있는 경우에만 사용한다.
- Vertical alignment : 하나의 시창의 점을 다른 시창의 기준점에 수직으로 정렬한다. 두개의 시창이 수직으로 있는 경우에만 사용한다.
- Rotate view : 유동시창에서 전체의 보임새를 회전시킨다.
- Undo : 마지막에 진행한 작업을 취소한다.

② Create

도면공간에서 시창을 생성시킨다.

Enter an option
[Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: c
Enter option
[Delete objects/Create viewports/Undo] <Create>:

- Creat viewports: 시창을 생성한다. 다음의 선택항목가운데서 하나를 선택한다.

Available layout option: . . .
0: None
시창을 생성하지 않는다.
1: Single
대각선의 두 지점을 지정하여 하나의 시창을 생성한다.
2: Std. Engineering
지정된 구역을 4 등분하여 4 개의 시창을 생성한다.
3: Array of Viewports
지정된 구역에 X 축과 Y 축을 따라 평행시창을 행렬로 생성한다.

Enter layout number to load or [Redisplay]: 2 번호지정

- Delete objects: 시창을 삭제한다.

③ Scale viewports

도면공간에 있는 경계의 척도와 시창에 표시된 도면객체의 비률을 리용하여 객체의

척도를 조절한다. 시창을 몇개 선택하는가에 따라 재촉문이 달라 진다.

- **하나의 시창을 선택한 경우**

단위의 수를 지정하는 방법은 례들어 도면공간단위의 수를 1 로, 모형공간단위의 수를 10 으로 하였다면 1:10 의 비률로 척도가 조절된다.

- **하나이상의 시창을 선택한 경우**

· Uniform : 모든 시창에 대해 균일하게 척도를 조절한다.
· Interactively : 선택한 시창에 따라 척도를 다르게 지정할수 있으며 선택이 전환되면서 척도를 조절한다.

④ Options

제목블로크가 삽입될 도면층을 지정하거나 단위를 조절한다.

Enter an option
[Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: o
Enter an option [Layer/LImits/Units/Xref] <exit>:

- Layer : 제목블로크가 삽입될 층을 지정한다.
- Limits : 제목블로크가 삽입된후 한계가 도면단위로 재설정되는것을 결정한다.
- Units : 크기나 점의 위치가 변환될 단위를 지정한다.
- Xref : 제목블로크 또는 외부참조를 삽입하는것을 결정한다.

⑤ Title block

제목블로크를 삽입하며 용지의 원점 등을 조절한다.

Enter an option
[Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: t
Enter title block option [Delete objects/Origin/Undo/Insert] <Insert>:

*** 상태띠에서 도형공간과 도면공간의 절환 ***

도형공간과 도면공간을 절환하는 방법에는 두가지가 있다.
하나는 화면전체를 도형공간으로 또는 도면공간으로 절환하는 방법이고 다른 하나는 도면상태에서 분할된 시창자체를 각각 도면공간으로 절환하여 사용하는 방법이다.

첫번째 경우는 Model 과 Layout 표쪽을 리용하거나 TILEMODE 지령을 리용하여 절환하는 방법이다. 두번째 경우는 도면공간상태에서 MS 또는 PS 지령을 사용하여 절환할수도 있으며 상태띠의 Model 또는 Page 단추를 두번 눌러서 절환하는 방법이 있다.

3) VPLAYER

도형공간에서의 타일식시창은 임의의 하나의 시창에서 특정한 도면층을 동결시키면 모든 시창이 동일한 영향을 받게 된다. 도면출력시 어떤 시창에서 A 라는 도면층만 보이고 다른 시창에서는 보이지 않게 하려는 경우에 VPLAYER 지령을 리용하면 된다.

지령의 입력형식

Command: vplayer ⏎
Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: vplayer
Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]:

① ?

선택된 시창에서 동결된 도면층의 이름을 표시한다.

② Freeze

선택한 하나이상의 시창에서 지정된 도면층을 동결한다. 동결된 층에 있는 객체는 화면에 표시하거나 작도하지 않는다.

Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]: f
Enter layer name(s) to freeze: layer2 　　동결시킬 도면층지정
Enter an option [All/Select/Current] <Current>:

- All : 현재 도면공간에 있는 모든 시창에서 지정한 도면층을 동결시킨다.
- Select : 현재 도면공간에 있는 시창가운데 선택한 시창만 지정한 도면층을 동결시킨다.
- Current : 현재의 시창만 동결한다. 현재의 시창만 동결한다는것은 Layout 상태에서 MSPACE 지령을 리용하여 도형공간으로 바뀌였을 때 현재의 시창을 말한다.

③ Traw

특정한 시창의 동결된 도면층을 해동시킨다.

④ Reset

지정한 시창에 있는 도면층의 가시성을 현재의 기본값으로 설정하며 특정한 시창에서 지정한 도면층이 동결(비가시성)된 상태에서 새로운 시창을 생성한 경우 가시상태를 기본설정으로 하여 표시한다.

⑤ Newfrz

새로운 도면층을 생성하면서 모든 시창에 대하여 동결시킨다.

⑥ Vpvisdflt

지정된 도면층이 새로운 시창에 생성될 때 동결상태 또는 해동상태로 표시되는것을 지정한다.

Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]: v
Enter layer name(s) to change viewport visibility: layer1
　　　　가시성을 변경할 도면층지정
Enter a viewport visibility option [Frozen/Thawed] <Thawed>:
　　　　가시성지정

＊ Freeze 와 Off 의 차이 ＊

도면층을 화면에서 조종할 때에는 Freeze 나 Off 를 사용하여 보이지 않게 할수 있다. 이 두가지 방법은 화면상에서 도면층을 보이지 않게 한다는데서는 같지만 매우 큰 차이점이 있다. 즉 Freeze 시킨 도면층은 화면에서 보이지 않는 것은 물론이며 AutoCAD 연산에서 완전히 배제되여 버린다. 그러나 Off 시킨 도면층은 화면에는 나타나지 않지만 AutoCAD 는 계속 그 도면층을 도면에 유지하고 있다.

제 5 절. 사용자자리표계

3 차원작업에서 가장 필수적이면서도 중요한것은 사용자자리표계(UCS)를 잘 리용하는것이다. AutoCAD 2000 에서는 분할된 시창마다 각기 다른 UCS 를 지정하여 사용할수 있으므로 3 차원작업환경을 더욱 개선할수 있다.

1. 사용자자리표계의 사용

사용자자리표계를 리용하기 위해서는 지령행에서 UCS 를 사용하는 방법과 UCS 대화칸에서 보관된 UCS 및 미리 설정된 UCS 를 사용, 관리하는 방법에 대하여 잘 알아야 한다. UCS 를 사용할 때에는 반드시 UCSICON 을 주의 깊게 관측하여야 한다.

1) 지령행에서 UCS 의 사용

WCS(World Coordinate System)에서의 모든 작업은 항상 XY 평면에서 이루어 지는데 3 차원의 작업은 XY 평면에서만 이루어 지는것이 아니라 작업에 따라 3 차원공간에서의 작업이 많다. UCS(User Coordiante System)는 사용자가 작업상황에 맞게 원점이나 XY 축을 회전시켜 공간에서의 작업도 가능하게 할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡
TOOLBAR: UCS toolbar 의
Command line: ucs

지령의 입력형식

Command line: ucs
Current ucs name: *WORLD*　　현재 UCS 를 보여 준다.
[New/Move/orthographic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?World]<World>:

선택사항의 리해 및 사용례

Enter an option
[New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]<World>:

Command line: ucs
Current ucs name: *WORLD*

① New

새로운 UCS를 설정한다

Enter an option[New/Move/orthoGraphic/Prev
/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: n
Specify origin of new UCS or
[ZAxis/3point/OBject/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>:

• Specify origin of new UCS : 사용자가 현재의 UCS원점을 임의의 지정으로 이동시킬수 있다. 원점은 이동되지만 각축의 방향은 변함 없다.

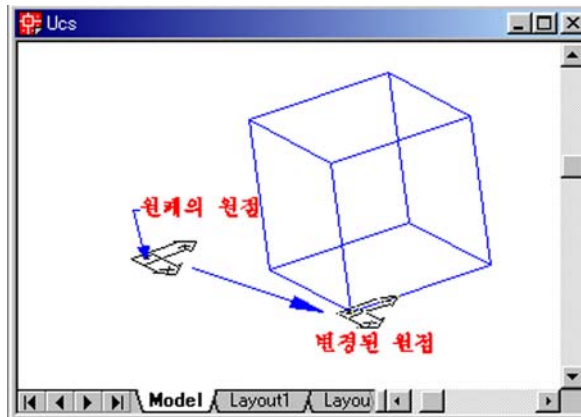



그림 3-1-21. Origin 선택에 의한 원점의 이동

• ZAxis : 새로운 원점과 Z 축의 +방향을 설정하여 UCS를 정의함으로써 XY 평면을 회전시킨다.

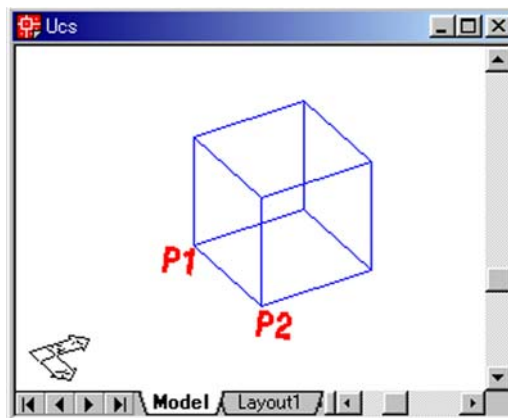



그림 3-1-22. 변경전의 WCS 상태

Specify origin of new UCS or
[ZAxis/3point/OBject/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>: za
Specify new origin point <0,0,0>: 새로운 원점지정(P1 선택)
Specify point on positive portion of Z-axis <-100.0000,547.0973,1.0000>:
Z 축의 +방향설정을 위한 방향점지정(P2 선택)

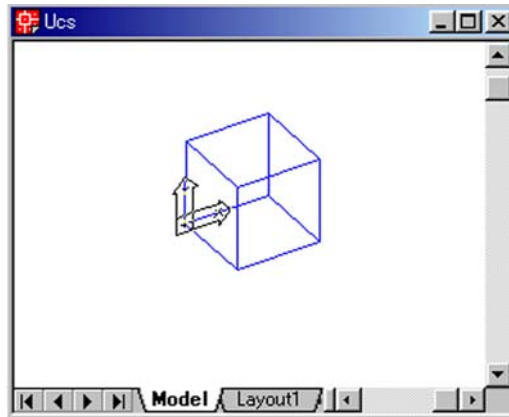



그림 3-1-23. Zaxis 선택에 의해 변경된 Z 축의 방향

• 3point : 새로운 원점과 X, Y 축방향을 지정함으로써 UCS 를 정의하는데 항상 Z 축방향은 오른손규칙에 따라 결정된다.

• OBject : 특정한 객체를 지정하여 그 속성에 따라 사용자자리표계를 정의한다.

표 3-1-1. 특정한 객체에서의 UCS 의 결정법

객 체	UCS 결정방법
호(Arc)	호의 중심이 새로운 자리표계의 원점으로 되고 X 축은 선택점에 가까운 끝점으로 된다.
원(Circle)	원의 중심이 새로운 자리표계의 원점으로 되고 X 축은 선택한 점을 통과한다.
치수(Dim)	새로운 자리표계의 원점은 치수문자의 중심으로 되고 X 축의 방향은 치수가 그려 질 때 사용한 자리표의 축과 평행이다.
선(Line)	선택점에서 가장 가까운 끝점이 되고 새로운 X 축은 선이 새로운 자리표계의 XZ 평면에 놓이도록 한다.
점(Point)	새로운 자리표계원점은 점의 위치가 되고 X 축은 임의적이지만 일괄된 알고리듬에 의해 유도된다.
2D 복합선	시작점이 원점으로 되고 X 축은 두번째 점으로 된다.
립체(Solid)	첫번째 점이 원점으로 되고 X 축은 처음 두 점사이의 선의 방향이다.
두께선(Trace)	시작점이 원점으로 되며 X 축은 중심점을 따라 놓인다.
3D 면	원점은 첫번째 점으로 되고 X 축은 처음 두 점의 방향, Y 축은 첫점과 네번째 점의 방향으로 지정되면 Z 축은 오른손규칙을 따른다.
형태, 문자속성, 속성정의	원점은 객체의 삽입점, X 축은 객체를 돌출방향둘레로 회전시켜 정의하며 선택된 객체는 새 UCS 의 0 의 회전각을 가진다.

• Face : 립체의 면을 지정하여 사용자자리표계를 정의한다. 립체중에서 평면을 가진 객체에서만 가능하다. 곡면을 가진 객체에서는 지정되지 않는다.

Specify origin of new UCS or
[ZAxis/3point/OBject/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>: f
Select face of solid object:
UCS 를 정렬할 립체의 평면선택(P1 또는 P2 선택)
Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept>:

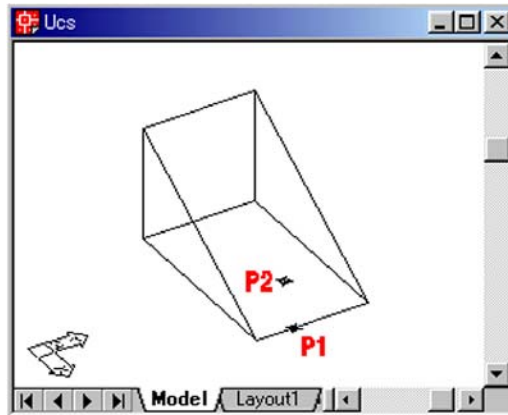



그림 3-1-24. 변경이전의 WCS 와 립체

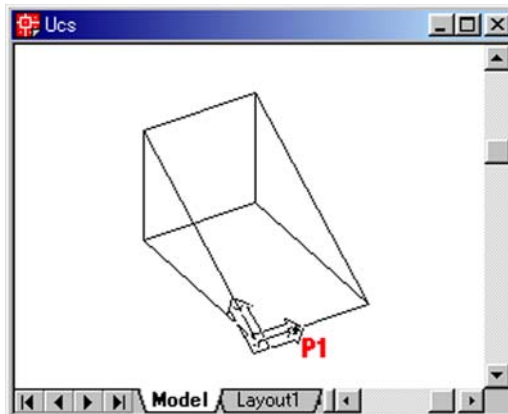



그림 3-1-25. 립체를 선택한 상태

· Next : UCS 가 선택한 지점 P1 이 위치한 모서리를 공유하는 다른 면에 정렬된다.

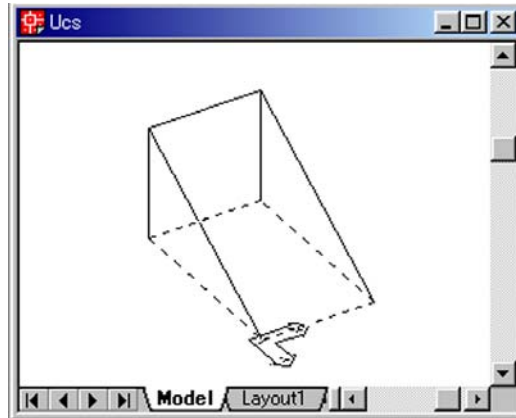



그림 3-1-26. Next 추가선택항목에 의해 다른 면에 정렬된 UCS

· Xflip : UCS 의 Y 축이 X 축을 기준으로 180° 뒤집혀 진다.
· Yflip : UCS 의 X 축이 Y 축을 기준으로 180° 뒤집혀 진다
· accept : 마지막으로 바뀐 UCS 를 받아 들인다.

• View : 관측방향에 수직인 상태의 UCS 로 변경한다.(Vpoint 지령의 0,0,1 상태) 원점은 변경되지 않는다.

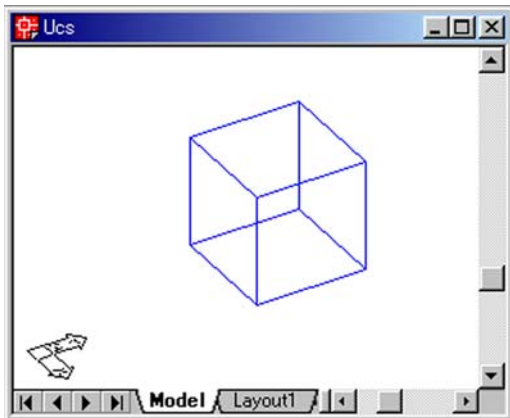



그림 3-1-27. View 추가선택항목 실행전

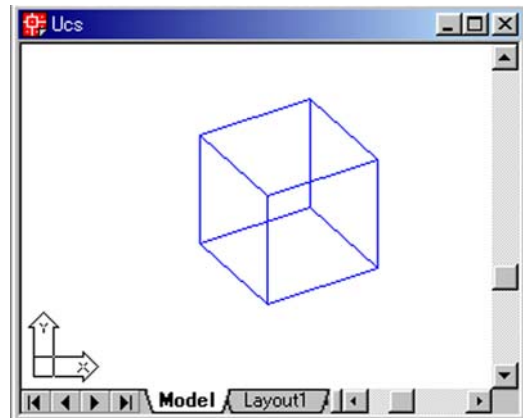



그림 3-1-28. View 추가선택항목 실행후

• X/Y/Z : 지정한 축에 대해 지정한 각도로 회전한다. +방향은 오른손규칙에 의해 결정된다.

② Move

원점의 위치를 바꾸거나 Z 축의 길이값을 변경하여 UCS 를 재설정한다. 이때 X 축과 Y 축의 방향은 변화가 없다.

Enter an option
[New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]
<World>: m
Specify new origin point or [Zdepth]<0,0,0>:

• Specify new origin point : 새로운 원점을 지정한다.
• Zdepth : Z 축의 깊이값을 변경한다. 기존 Z 축의 +방향으로 이동시킬 때는 정수를 입력하고 –방향으로 이동시킬 때에는 부수를 입력한다.

③ OrthoGraphic

기존의 UCS 를 직교 UCS 로 재설정한다. 이때 재설정된 직교 UCS 의 원점은 WCS 를 기준으로 하기때문에 0,0,0 이 된다.

Enter an option
[New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]
<World>: g
Enter an option [Top/Bottom/Front/BAck/Left/Right]<Top>:

*** UCSBASE 의 사용 ***

체계변수 UCSBASE 는 Orthographic 추가선택항목을 리용하여 직교UCS 로 재설정할 때 기준으로 되는 UCS 를 변경할수 있다. 기본값은 WCS 이며 보관된 UCS 를 지정해 줌으로써 변경시킬수 있다.
Command: usebase
Enter new value for UCSBASE, or. for world <"*WORLD*">:
보관되여 있는 UCS 의 이름입력

④ Prev

현재의 UCS 상태이전의 UCS 로 되돌아 가는데 AutoCAD 는 최근에 실행했던 10 개의 자리표계를 보관했다가 Prev 에 의해 복원시킨다.

⑤ Restore

보관된 UCS 가운데 임의의 UCS 를 현재의 UCS 로 복원한다.

⑥ Save

현재의 UCS 상태를 보관한다. 이름은 영문자, 수자, 특수기호 등을 사용할수 있고 최대 255 자까지 지정할수 있다.

⑦ ?

보관되여 있는 UCS 의 표를 보여 준다.

⑧ Del

보관되여 있는 UCS 를 삭제한다.

⑨ Apply

시창이 분할되여 있는 경우 현재의 UCS 를 지정된 시창 또는 전체 시창에 적용시킨다.

Enter an option[New/Move/orthoGraphic/Prev
/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: a ⏎
Pick viewport to apply current UCS or [All]<current>:

- Pick viewport : 현재의 UCS 로 변경하려고 하는 시창을 선택한다.
- All: 분할된 모든 시창에 현재의 UCS 가 일괄적으로 적용된다.

＊ 시창마다 서로 다른 UCS 설정 ＊

AutoCAD 2000 에서 분할된 시창은 각각 다른 UCS 로 설정되여 작업할 수 있으며 또한 현시도 2D Wireframe, 3D Wireframe, Hidden, Flat Shaded, Gouraud Shaded 등의 형태를 달리 사용할수 있다.

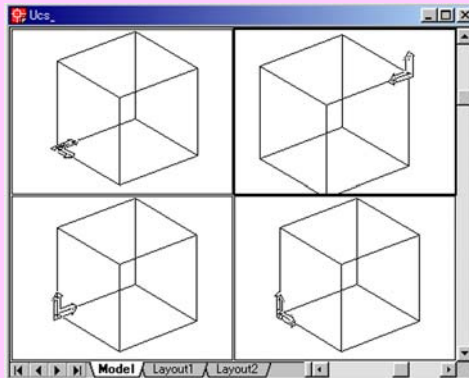



그림 3-1-29. 시창마다 서로 다른 좌표계설정

⑩ World

현재의 UCS 를 표준자리표계(WCS)로 재설정한다.

2) UCS 대화칸을 리용한 UCS 의 설정

UCS 대화칸을 통해 보관되여 있는 UCS 를 복원하거나 삭제 또는 이름을 변경할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Named UCS...
TOOLBAR: UCS Toolbar 의
Command line: dducs 또는 ucsman

선택사항의 리해 및 사용례

Command: dducs ⏎

이 지령을 실행한후 대화칸을 리용하여 UCS 와 관련되는 작업을 실행할수 있다. UCS 대화칸은 Named UCSs 표쪽, Orthographic UCSs 표쪽, Settings 표쪽으로 구성된다.

Named UCSs 표쪽

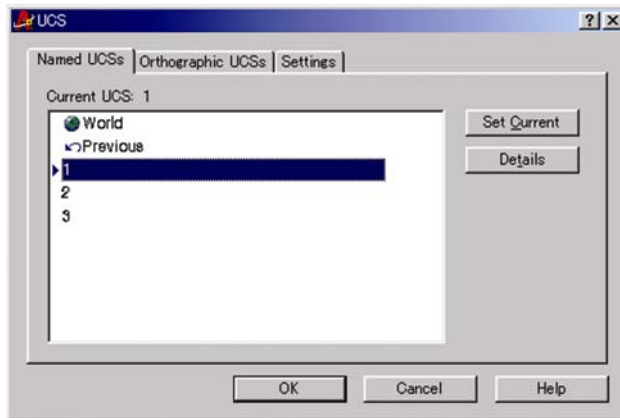



그림 3-1-30. UCS 대화칸의 Named UCSs 표쪽

현재 UCS 와 보관된 UCS 들의 목록을 리용하여 관리하는 부분이다.

① Set Current

왼쪽 목록창에서 선택한 UCS 를 현재 사용중인 시창에 적용시킨다.

② Details

왼쪽 목록창에서 선택한 UCS 의 정보를 보여 준다.

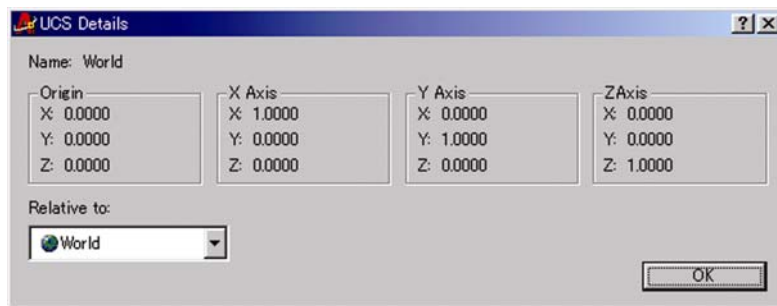



그림 3-1-31. UCS Details 대화칸

③ **축소차림표의 리용**

왼쪽 목록창에서 보관된 UCS 를 선택한후 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 Set Current, Rename, Delete, Details 로 구성된 축소차림표가 나타난다.

- Rename : 선택한 UCS 의 이름을 변경한다.
- Delete : 선택한 UCS 를 삭제한다.

Orthographic UCSs 표쪽

6 개의 직교 UCS 의 목록을 보여 주고 관리할수 있다.

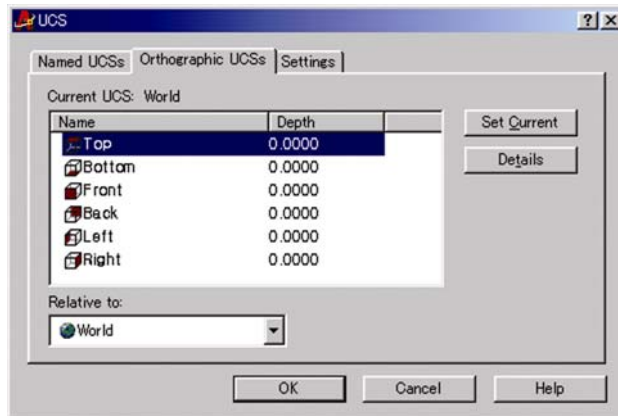



그림 3-1-32. UCS 대화칸의 Orthographic UCSs 표쪽

① Set Current

왼쪽 목록창에서 직교UCS중의 하나를 선택하고 현재 사용중인 시창에 적용시킨다.

② Details

왼쪽 목록창에서 선택한 직교UCS의 정보를 보여 준다.

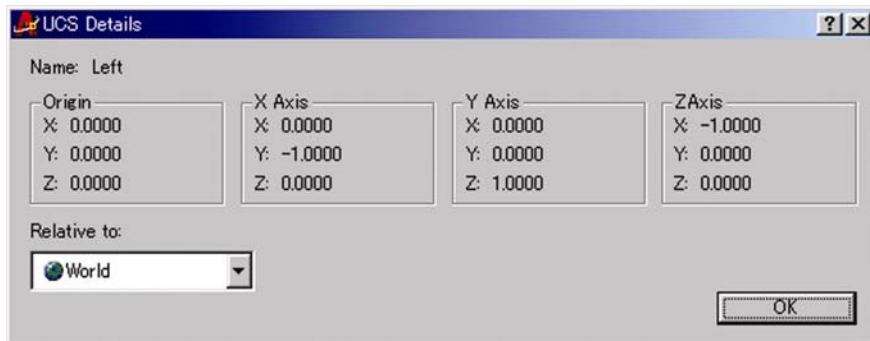



그림 3-1-33. UCS Details 대화칸

③ 축소차림표의 리용

왼쪽 목록창에서 보관된 UCS를 선택한 다음 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 Set Current, Reset, Depth, Details로 구성된 축소차림표가 나타난다.

- Reset : 선택한 직교 UCS의 구성을 초기값으로 바꾼다.
- Depth : 선택한 UCS의 Z축길이를 설정한다.
- Relative to : 재설정된 직교 UCS가 원점으로 사용할 UCS를 지정한다. 이 추가선택항목은 체계변수 UCSBASE와 동일한 기능을 가진다.

Settings 표쪽

UCS Icon과 UCS의 설정을 변경하고 관리하는 부분이다.

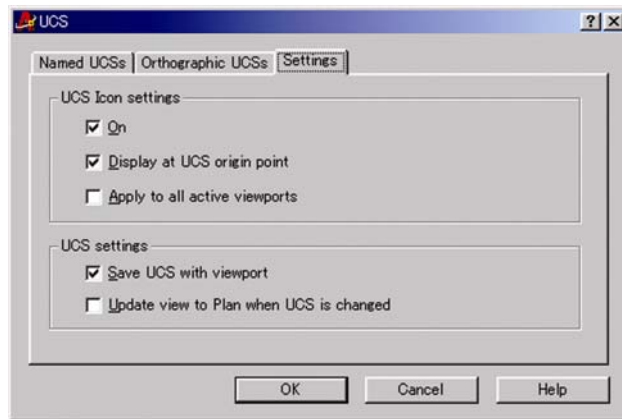



그림 3-1-34. UCS 대화칸의 Settings 표쪽

① UCS Icon settings

• On : 화면에서 UCS Icon 의 가시성을 조종한다.

• Display at ICS origin point : 원점이 시창안에 들어 왔을 때 UCS Icon 의 《+》 표시를 조종하고 또한 UCS Icon 이 실제원점의 위치에 위치하는것을 조종한다.

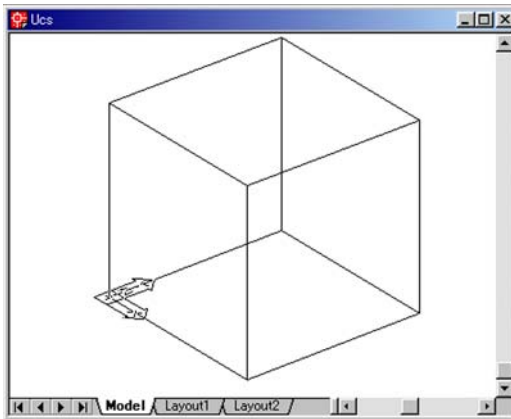



그림 3-1-35. Display at UCS origin point = on

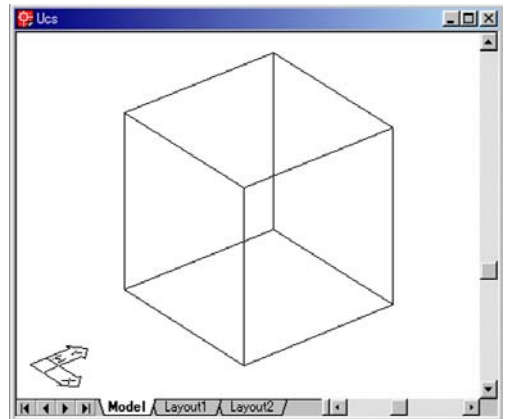



그림 3-1-36. Display at UCS origin point = off

• Apply to all active viewports : 이상의 두가지 추가선택항목을 모든 시창에 적용시키겠는가를 조종한다.

② UCS settings

• Save with viewport : 자리표계를 시창과 함께 보관한다.

• Update view to Plan when UCS is changed : UCS 가 바뀌면 현재시창의 관측지점이 바뀔 때마다 Plan 보임새로 갱신된다.

2. UCS 와 관련된 기타 지령

사용자자리표계를 생성하는데 반드시 필요한 UCSICON 의 조종방법에 대하여 알아본다. 그리고 UCS 와 관련된 체계변수들의 변수값의 의미를 살펴 보고 적절하게 사용하도록 한다.

1) UCSICON 지령

현재 UCS 의 매 축의 방향과 원점을 표시하는데 아이콘은 필요에 따라 현시를 억제하거나 시창왼쪽아래로 이동시킬수 있다. 다음 그림은 AutoCAD 에서 사용되는 아이콘들이다.

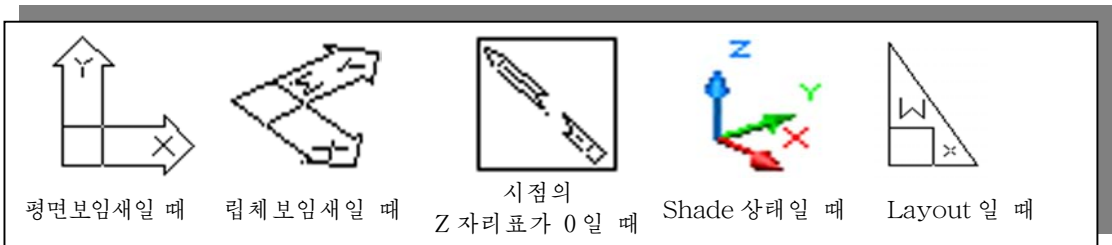



그림 3-1-37. 상태에 따르는 아이콘의 모양

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Display ➡ UCS icon
Command line: ucsicon

선택사항의 리해 및 사용례

Command: ucsicon
Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/ORigin] <ON>:

① ON

자리표계아이콘을 표시한다.

② OFF

자리표계아이콘을 표시하지 않는다.

③ All

모든 시창에서 아이콘의 표시를 조종할 경우 이 기능을 리용하면 된다.

④ Noorigin

현재 UCS 의 원점과 관계없이 아이콘을 왼쪽아래에 표시한다.

⑤ Origin

현재의 원점으로 UCSICON 을 이동한다. 원점이 화면에서 벗어 난 경우에는 이 기능을 리용해도 원점으로 이동되지 않고 왼쪽아래에 표시한다.

2) PLAN 지령

현재의 자리표계를 평면보임새(시점 0,0,1)상태로 전환시킬수 있다. 이것은 현재의 사용자자리표계뿐만아니라 표준자리표계인 경우에도 평면보임새로 전환시킨다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ 3D Views ➡ Plan View
Command line: plan

선택사항의 리해 및 사용례

Command: plan
Enter an option [Current ucs/Ucs/World] <Current>:

① Current ucs

현재 사용자자리표계의 평면보임새로 재설정한다.

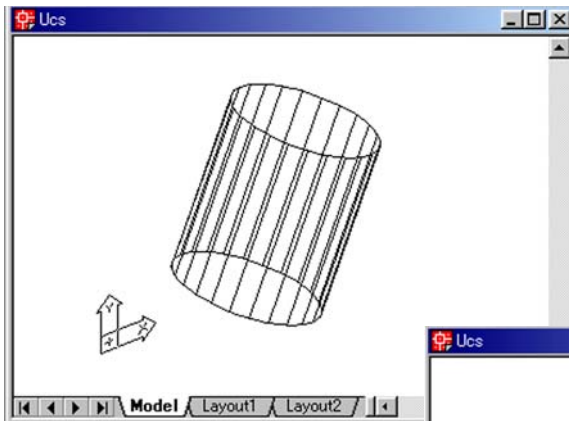



그림 3-1-38. 현재의 화면

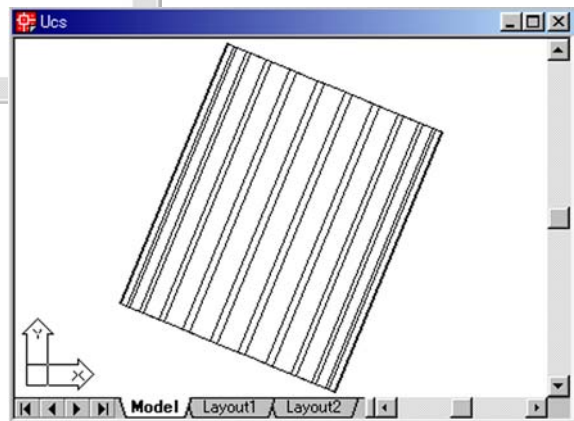



그림 3-1-39. Current ucs 선택의 경우

② Ucs

보관되여있는 UCS를 지정하면 다시 평면보임새로 설정한다.

Enter an option [Current ucs/Ucs/World] <Current>: u
Enter name of UCS or [?]:　　　보관되여 있는 UCS지정

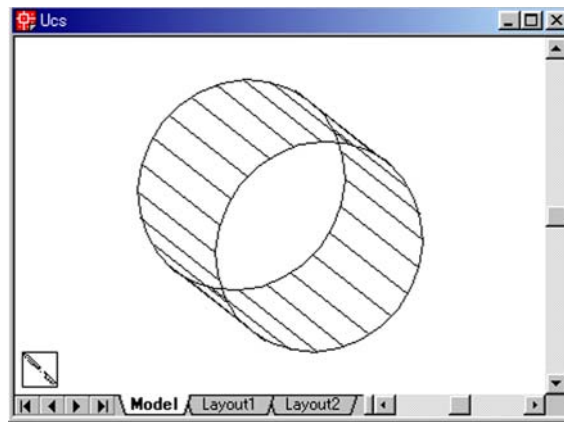



그림 3-1-40. Ucs 추가선택항목에 의한 결과

③ World

현재의 자리표계를 표준자리표계도면의 범위에 맞게 전환시킨다.

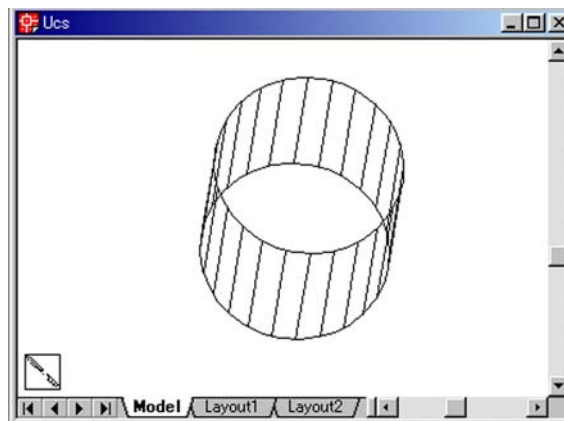



그림 3-1-41. World 추가선택항목에 의한 결과

제 2 장. 3 차원골조만들기

제 1 절. 3 차원객체의 생성

1. 골조객체만들기

2 차원에서 사용된 그리기지령이나 편집지령들을 3 차원에서도 대부분 그대로 사용할 수 있다. 선의 경우도 마찬가지로 사용될수 있으며 단지 생략되였던 Z 축의 자리표만 추가하면 된다. 다음의 간단한 3 차원도형을 통하여 관측방향이나 3 차원에서의 자리표입력 방법에 대하여 보기로 하자.

례] 3 차원객체만들기

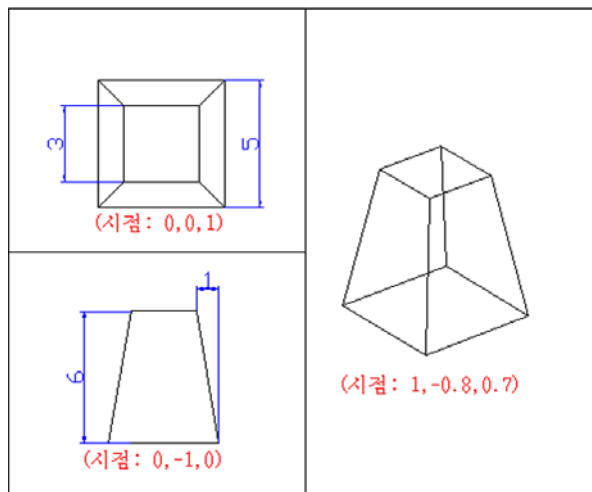



그림 3-2-1. 3 차원객체의 례

① **관측방향설정**: 우선 Vpoint 지령을 리용하여 관측방향을 변경한다.

Command: vpoint
Current view direction: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: 1,-0.8,0.7

② **밑면그리기** : 이제 Line 지령을 리용하여 선을 그려 보자. 선의 시작점은 특별한 경우가 아니면 임의의 지점을 지정해도 일없다. 먼저 밑면을 그리도록 한다.

Command: line ⏎
Specify first point: 임의의 지점을 지정
Specify next point or [Undo]: @5,0
Specify next point or [Undo]: @0,5
Specify next point or [Close/Undo]: @-5,0

Specify next point or [Close/Undo]: c　　Close 선택으로 닫아 준다.

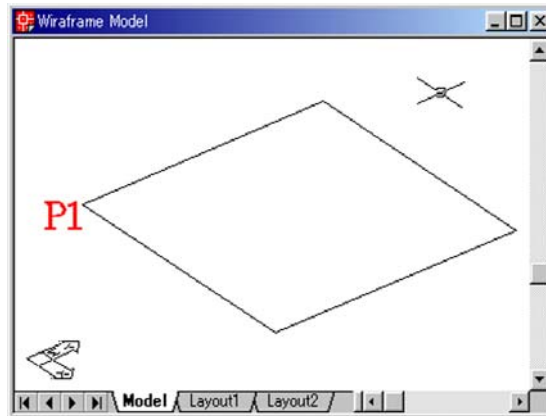



그림 3-2-2. 밑면이 완성된 화면

③ **웃면그리기** : 밑면이 완성되였으므로 웃면을 그려야 하는데 이 례제의 경우에는 각추대형태이기때문에 밑면과 웃면을 련결하는 선이 경사져 있음을 주의하면서 P1 에서 시작되는 사선을 그리도록 한다.

Command: line ⏎
Specify first point:⏎
　　　　Enter 건을 누르면 마지막작업점 P1 에서 다시 시작한다.
Specify next point or [Undo]: @1,1,6　　X,Y,Z 축으로 거리지정한다.

여기서 주의할 점은 Z의 거리를 지정하였다는것은 작업을 진행하는 면이 XY평면에서 6 만큼 떨어 진 지점이라는것이다. 그렇기때문에 웃변을 그릴 때 X, Y 의 거리만 입력해도 된다.

Specify next point or [Undo]: @3,0 ⏎
Specify next point or [Undo]: @0,3 ⏎
Specify next point or [Undo]: @-3,0 ⏎
Specify next point or [Undo]: @0,-3 ⏎
Specify next point or [Undo]:⏎　　Line 지령끝내기

④ **모서리완성**: 이렇게 자리표를 입력하면 밑면과 웃면을 련결하는 선이 그려 진 상태에서 웃면이 완성된다. 일단 지령을 끝낸것은 나머지모서리선을 그리기 위해서인데 끝내지 않고 그릴수도 있으나 그렇게 하면 선과 선들이 겹치기때문에 더 복잡하다. 객체스내프기능을 리용하여 나머지모서리를 련결한다.

Command: line ⏎
Specify first point: end ⏎　　밑면의 한끝지정
Specify next point or [Undo]: end ⏎　　웃면의 한끝지정
Specify next point or [Undo]:⏎　　Line 지령끝내기

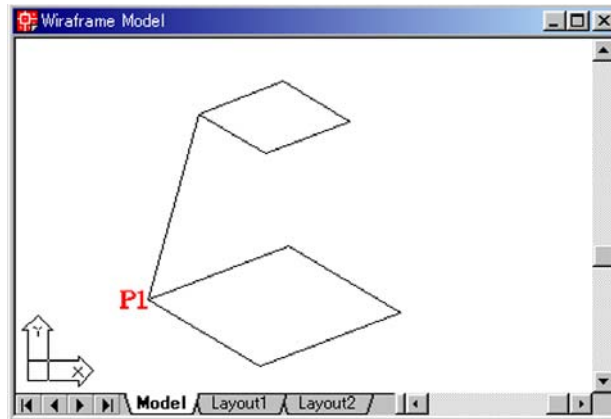



그림 3-2-3. 밑면과 윗면을 련결하는 선

이와 같은 방법으로 나머지 모서리를 련결하면 각추대를 완성시킬수 있다. 이 실례에서는 그리기지령의 하나인 선을 중심으로 사용하였으나 편집지령들을 같이 사용한다면 보다 빠르게 작업을 진행할수 있을것이다.

2. 3 차원평면의 생성

3 차원공간에서 평면을 작성할수 있는 3DFACE 지령에 대해서 익혀 보도록 한다. 기본적인 평면을 작성하는 방법을 먼저 익히고 3DFACE 의 응용을 통해 다양한 형태의 평면을 작성해 본다. 또한 3DFACE 지령에서 INVISIBLE 추가선택항목의 사용방법에 대하여 알아 본다.

1) 3D FACE 를 리용한 3 차원면 만들기

3D FACE 지령은 3 차원면을 형성시키는 지령으로서 세개의 점 또는 네개의 점을 시계바늘방향이나 시계바늘의 반대방향으로 지정하면 면이 형성된다. 형성된 면들은 HIDE 지령에 의해서는 막혀 있는 상태로 표시된다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surfaces ➡ 3D Face
TOOLBAR: Surface Toolbar 의
Command line: 3dface

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3dface ⏎
Specify first point or [Invisible]: 3 차원면의 첫점지정
Specify second point or [Invisible]: 두번째 점지정
Specify third point or [Invisible] <exit>: 세번째 점지정
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: 네번째 점지정
Specify third point or [Invisible] <exit>:⏎ 지령끝내기

네번째 점까지 지정하고 나면 세번째 점을 또 지정하라는 재촉문이 나오는데 Enter

건을 누르면 완료되고 다섯번째, 여섯번째 점들을 지정하게 되면 이웃하는 면들을 지정할수도 있다.

2) INVISIBLE 을 리용한 모서리감추기

이웃하는 3 차원면을 형성하려고 할 때 INVISIBLE 추가선택항목을 리용하면 공유하는 모서리나 지정한 모서리를 감출수 있다. 례를 들어 6 각형 같은 객체에서 3 차원면을 하나의 면으로 처리하려고 할 때 유용하게 사용할수 있다. 3DFACE 지령실행중 감추려고 하는 모서리의 시작점을 지정하기전에 I 를 입력하고 Enter 건을 누른후 모서리점을 지정하면 모서리가 감춰 진다.

례]

Command: 3dface ⏎
Specify first point or [Invisible]: P1 지정
Specify second point or [Invisible]: P2 지정
Specify third point or [Invisible] <exit>: I ⏎ Invisible 을 실행
Specify third point or [Invisible] <exit>: P3 지정
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: P4 지정
Specify third point or [Invisible] <exit>: I Invisible 을 실행
Specify third point or [Invisible] <exit>: P5 지정
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: P6 지정
Specify third point or [Invisible] <exit>: Enter 건

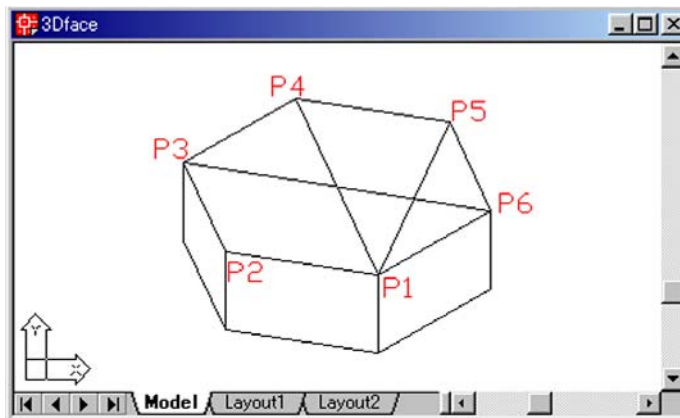



그림 3-2-4. INVISIBLE 을 리용한 모서리감추기

3) HIDE 를 리용한 숨은 선의 제거

여러가지 지령에 의해서 생성된 3 차원의 객체들은 골조상태로 표시된다.

HIDE 지령은 이러한 골조상태를 숨은 선을 제거함으로써 마치 막힌 상태처럼 화면에 표시한다. 3DFACE 지령에 의해 생성된 면을 확인하기 위해서 이 지령을 사용하기도 한다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Hide
TOOLBAR: Render Toolbar 의
Command line: hide

선택사항의 리해 및 사용례

Command: hide ⏎

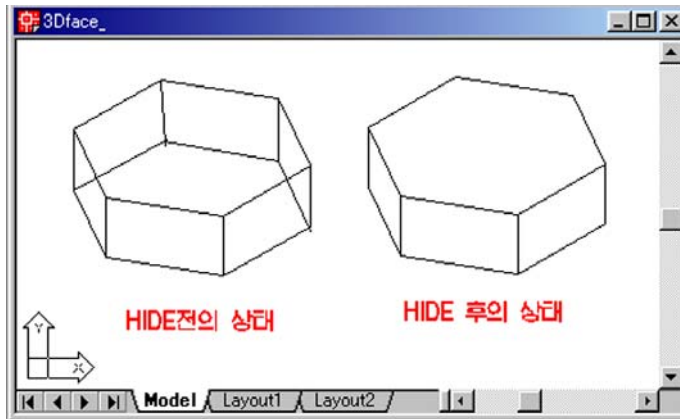



그림 3-2-5. 객체의 HIDE 전후상태의 비교

원, 립체, 두께선, 다각형그물 또는 두께가 0 이 아닌 돌출된 모서리들은 불투명한 선으로 처리한다. 골조상태로 환원시킬 경우에는 REGEN 지령을 리용하면 골조상태가 된다.

제 2 절. 모서리의 가시성조절

INVISIBLE 추가선택항목을 리용하여 모서리를 감춘것은 3DFACE 지령도중에 사용한것이므로 언제 INVISIBLE 추가선택항목을 사용해야 할지 잘 모를 경우가 있게 된다. EDGE 지령은 3DFACE 지령을 끌낸후에 숨기려고 하는 모서리를 직접 선택해서 숨기는 지령이다.

EDGE 지령을 리용하면 INVISIBLE 을 리용하여 감추기한 모서리를 보이게 하거나 다시 감출수 있다.

이 지령은 INVISIBLE 추가선택항목을 좀 더 련습해서 충분히 익힌 다음 사용하는것이 더 도움이 될것이다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surfaces ➡ Edge
TOOLBAR: Surface Toolbar 의
Command line: edge

선택사항의 리해 및 사용례

Command: edge ⏎
Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]:

① Specify edge of 3dface to toggle visibility
가시성을 변경할 모서리를 지정한다.

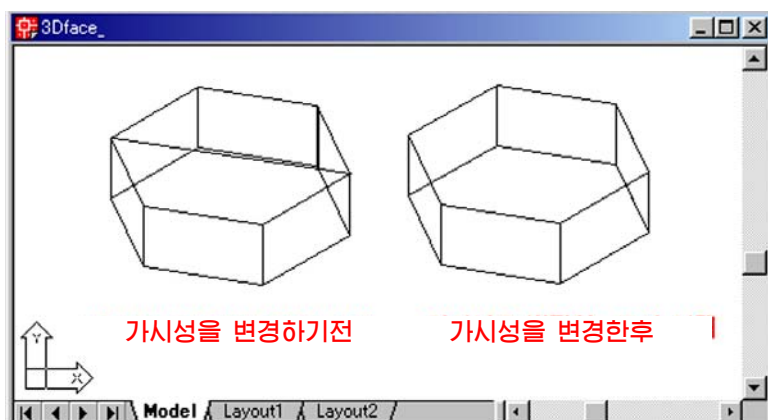



그림 3-2-6. EDGE 지령에서 가시성의 변경 상태

② Display
숨겨 진 모서리들을 편집하기 위해 숨겨 진 모서리들을 강조한다.

Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]: d ⏎
Enter selection method for display of hidden edges [Select/All] <All>:⏎
** Regenerating 3DFACE objects...done. 숨겨 진 모서리가 강조된다.
Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]:
다시 보이게 할 모서리선택
Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]:⏎

③ All
숨겨 진 모든 모서리들을 강조한다.

④ Select
숨겨 진 모서리들을 선택하며 강조시킨다. 이때 숨겨 진 모서리의 경우 선택이 불가능하기때문에 체계변수인 SPLFRAME 을 리용해서 화면표시의 켜기 또는 끄기를 변경할수 있다.

*** 체계변수 SPLFRAME 을 리용한 가시성의 조절 ***

3D Face 의 모서리중 invisible 된 선의 가시성을 조절하는 체계변수이다. SPLFRAME 의 변수값이 0 일 경우 invosoble 된 선은 화면에 표시되지 않는다. 하지만 변수값이 "1"이 될 경우 3D face 의 모든 면은 invisible 상태와 무관계하게 모두 화면에 표시된다.

Command: splframe ⏎
Enter new value for SPLFRAME <0>:

① 0 ➡ 3 차원면이나 다면체그물의 숨겨 진 모서리를 화면에 표시하지 않는다. (HideEdge)
② 1 ➡ 3 차원면이나 다면체그물의 숨겨 진 모서리가 화면에 표시된다. (ShowEdge)

제 3 절. 객체의 표고 및 두께조절

ELEV 지령에서 조절할수 있는 표고(elevation)와 두께(thickness)의 정의에 대해 먼저 리해해야 한다. 간혹 복합선 등에서 사용하는 너비(width)와 혼돈하는 경우가 있다. ELEV 지령에서 표고와 두께를 정의하는 방법에 대해 살펴 보고 체계변수인 ELEVATION, THICKNESS 와의 차이점에 대해 살펴 본다.

표고를 조절한다는것은 작업평면을 조종하는것이라고 말할수 있다. 객체가 그려 지는 XY 평면의 Z 값을 표고라고 한다.

모든 작업은 표고를 변경하기전까지는 기본평면인 XY 평면에서 작업이 이루어 진다. 정수의 표고값을 지정하면 기준평면의 웃쪽으로, 부수인 경우에는 아래쪽으로 작업면이 이동된다.

두께는 돌출되는것을 의미하는데 현재의 표고면에서 주어 진 길이로 돌출되는것이다. 정수의 두께값은 Z 축이 +방향으로, 부수인 경우에는 Z 축이 –방향으로 돌출된다.

지령의 입력방법

Command: elev ⏎
Specify new default elevation <0.0000>:
Specify new efault thichness <0.0000>:

① elevation

새로운 표고값을 지정한다.

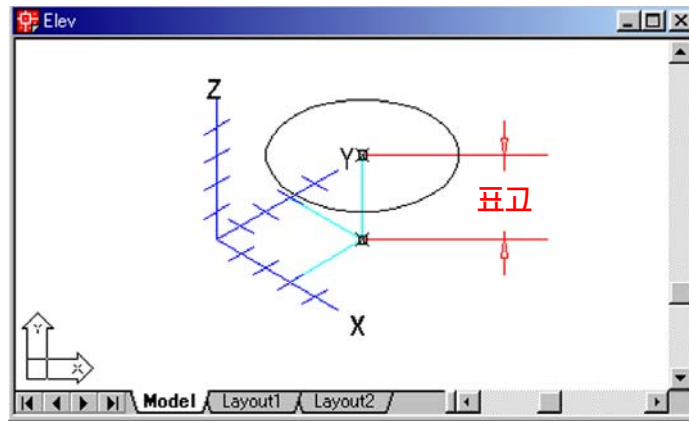



그림 3-2-7. 표고 3 을 가진 원의 중심자리표

② thickness

돌출시킬 두께를 지정한다. 두께를 지정하면 돌출된 길이만큼 면이 자동으로 생성된다. 선이나 호, 복합선 같은 너비가 0 인 3 차원객체는 돌출시켜도 우, 아래에는 면이 존재하지 않는다. 너비가 있는 경우에는 우, 아래에도 면이 형성된다.

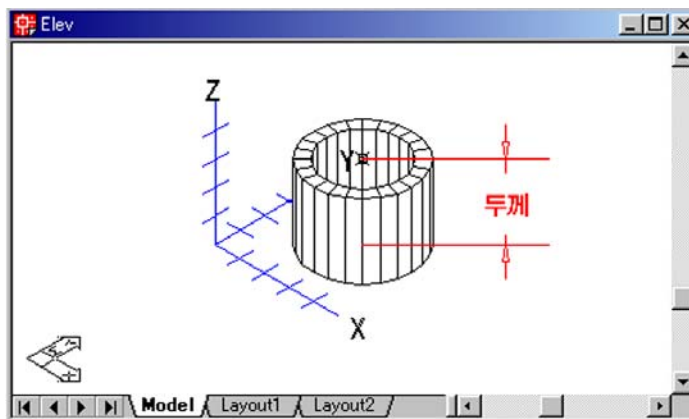



그림 3-2-8. 두께 3 을 가진 원환의 자리표

문자(DTEXT, MTEXT)나 치수는 항상 두께가 0 이다. 객체를 생성하기전에 돌출두께를 지정할수 있지만 기존의 객체들은 Properties 를 리용하여 두께를 변경할수도 있다.

*** ELEV 와 ELEVATION, THICKNESS 의 차이 ***

간단히 설명하면 ELEV 는 지령어이고 ELEVATION, THICKNESS 는 체계변수이다. 지령행에서 실행시키면 ELVE 는 새로운 기정의 값을 요구하고 ELEVATION, THICKNESS 는 새로운 초기값설정을 요구한다. 하지만 결과는 같다.

제 3 장. 곡면의 처리

이 장에서는 3차원객체의 곡면을 만들수 있는 Surface지령에 대하여 본다. Surface 지령은 Edgesurf, Rulesurf, Tabsurf, Revsurf 지령으로 나누며 앞에서 배운 3Dface 도 Surface의 일부분이다. Surface지령은 곡면을 만들어 낸다고는 하지만 평면들의 집합체로서 시각적으로 곡면의 형태를 가질뿐이다. 네가지 Surface지령은 각각 그 지령의 수행을 위해 필요되는 도면요소들이 다르기때문에 그리려고 하는 대상객체를 정확하게 파악하고 그에 맞는 지령를 선택한 다음에 필요한 도면토막을 준비해야 한다.

Surftab 값의 조절에 따라 곡면의 정도가 달라 지며 Explode 지령을 리용하면 Surface결과를 작은 면단위로 분해시켜 작업할수도 있다.

제 1 절. 곡면처리준비

surftab 지령의 리용

곡면처리를 위해 사용되는 EDGESURF, RULESURF, TABSURF, REVSURF 지령 등에서 그물의 밀도를 조절하는것인데 SURFTAB1은 REVSURF, EDGESURF 의 M방향그물을 결정하며 SURFTAB2 는 REVSURF, EDGESURF의 N방향그물밀도를 조종한다. 아래의 표는 SURFTAB1 , SURFTAB2가 곡면처리에 따라 정의하는 내용이다.

표 3-3-1. 곡면에 따르는 그물방향

곡면처리방법	SURFTAB1(그물 M 방향)	SURFTAB2(그물 N 방향)
REVSURF	회전축	경로곡선
TABSURF	경로곡선의 분할수	
RULESURF	등분할수	
EDGESURF	첫번째 모서리	첫번째 모서리와 만나는 두개의 모서리

지령의 입력방법

Command line: suftab1(또는 suftab2)

EDGESURF 의 례

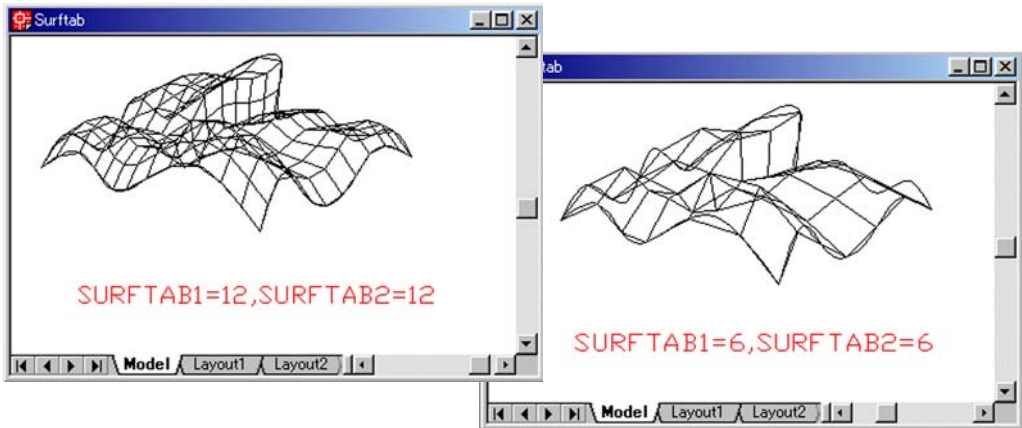



그림 3-3-1. SURFTAB 값설정에 따르는 형태

***그물밀도의 설정 ***

SURFTAB1/SURFTAB2 의 값이 증가하면 할수록 밀도가 높아 져 생각했던 객체의 형태에 가깝게 곡면처리가 된다. 그러나 EDGESURF 와 REVSURF 의 경우 SURFTAB 값이 각각 2 배로 증가하면 생성되는 면의 개수는 4 배로 증가된다. 따라서 용량도 같이 증가되는 결함이 있다. 전체 도면에서 작성할 객체의 규모에 맞게 적절히 조절해야 한다. 허용범위는 2 에서 32766 까지이다.

제 2 절. 곡면처리지령

곡면처리를 위해서 사용되는 EDGESURF, RULESURF, TABSURF, RTEVSURF 의 네가지 지령사용방법을 보자.

1. EDGESURF 지령

EDGESURF(Edge – Defined Surface)지령은 네개의 린접해 있는 모서리를 리용하여 Coon 걸면패치에 의한 3 차원의 다각형그물을 형성한다. 《Coon 걸면패치》란 네개의 린접해 있는 모서리들사이에서 보간되는 2 중 3 차원의 걸면을 의미한다. 모서리는 선이나 호, 2D 나 3D 복합선일수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ Edge Surface
TOOLBAR: Surface toolbar 의
Command line: edgesurf

선택사항의 리해 및 사용례

Command: edgesurf ⏎
Current wire frame density: SURFTAB1=12 SURFTAB2=12
Select object 1 for surface edge: 첫번째 모서리선택
Select object 2 for surface edge: 두번째 모서리선택
Select object 3 for surface edge: 세번째 모서리선택
Select object 4 for surface edge: 네번째 모서리선택

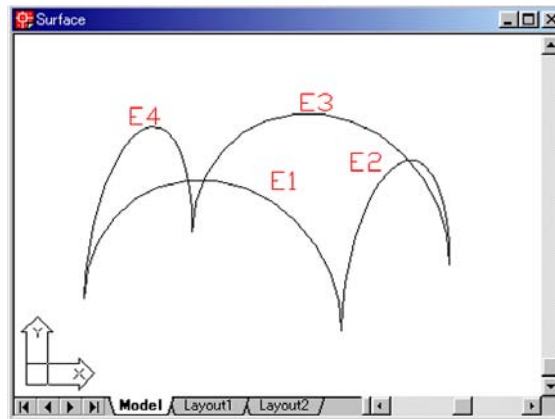



그림 3-3-2. Edgesurf 를 위한 4 개의 모서리

모서리를 선택하는 순서는 어떤것을 먼저 선택하든지 상관이 없고 단지 첫번째 선택하는 모서리가 그물 M 의 방향 그리고 첫번째 모서리에 련결된것이 그물 N 의 방향을 결정한다. 이 그물의 등분수가 증가됨에 따라 보다 더 섬세하게 3D 면을 형성할수 있다.

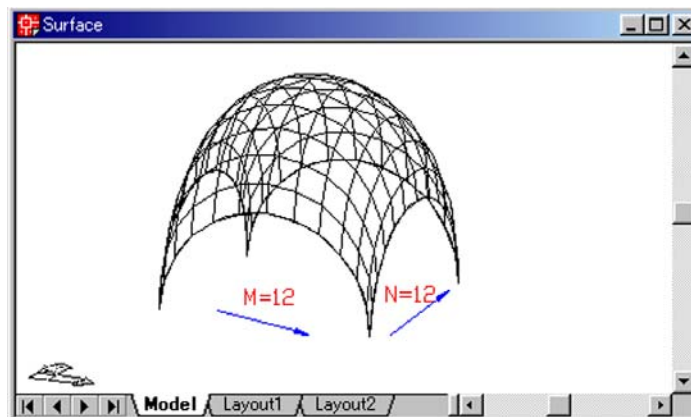



그림 3-3-3. EDGESURF 의 결과

＊ Edgesurf 의 작성조건 ＊

Edgesurf 를 성공적으로 수행하기 위해서는 반드시 두가지 조건에 맞아야 한다. 첫번째는 하나의 모서리는 하나의 객체로 구성되어야 한다는것이고 두번째는 모서리와 린접한 모서리는 반드시 끝점과 끝점이 련결되여 있어야 한다는 것이다. Edgesurf 를 실행할 때 오유통보문이 나타나면 이 두가지 조건을 만족시키는가를 확인한다.

2. REVSURF 지령

REVSURF(Surface of Revolution)지령은 하나의 축을 중심으로 선택한 2 차원객체를 회전시킴으로써 곡면을 형성시킨다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ Revolved Surface
TOOLBAR: Surface toolbar 의
Command line: revsurf

선택사항의 리해 및 사용례

Command: REVSURF ⏎
Current wire frame density: SURFTAB1=12 SURFTAB2=12
Select object to revolve: 회전곡면을 형성시킬 객체선택
Select object that defines the axis of revolution:
객체를 회전시킬 회전축선택
Specify start angle <0>: 회전곡면이 시작될 각도지정
Specify included angle (+=ccw, -=cw) <360>: 180
회전곡면이 생성될 각도지정

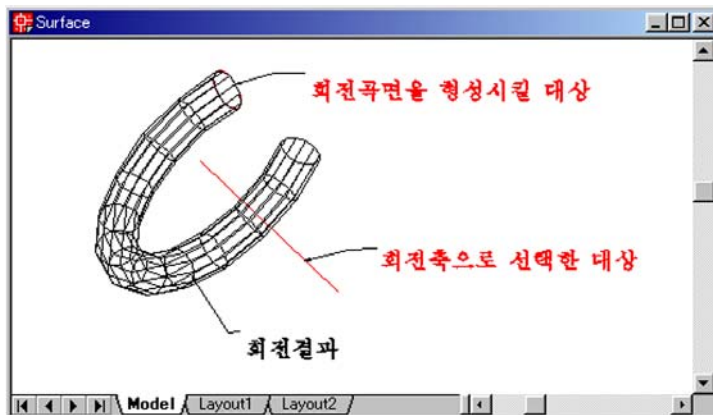



그림 3-3-4. Revsurf 의 실행결과

① Select object that defines the axis of revolution

축을 선택할 때 선택지점에 따라서 회전곡면이 다르게 형성된다. 선택한 지점에서 축으로 선택한 객체의 가장 먼 끝점이 엄지손가락을 향하게 했을 때 나머지 손가락의 방향이 회전방향으로 된다. 즉 오른손규칙을 리용한다는것이다.

② Specify start angle <0>

선택한 객체를 0˚ 의 위치로 지정한다. 또한 이 객체는 그물 N 의 방향을 결정하며 선택한 축은 그물 M 의 방향을 결정한다.

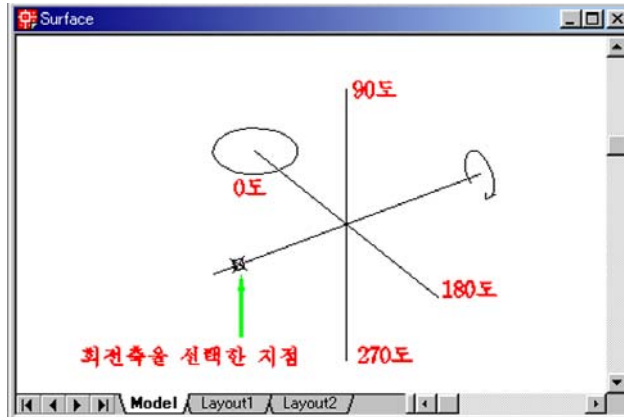



그림 3-3-5. 회전축선택에 따른 회전각도의 설정

객체의 위치는 항상 0˚ 의 지점이며 시작 각도로 0˚ 가 아닌 다른 각도를 지정하는 경우에는 그 지점에서부터 곡면처리가 되는것이다.

3. RULESURF 지령

RULESURF(Ruled Surface)지령은 두 곡선사이의 선형보간평면을 표현하는 다각형그물을 생성한다. 두개의 객체는 둘 다 열려 있거나 닫겨 있어야 한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ Ruled Surface
TOOLBAR: Surface toolbar 의
Command line: rulesurf

선택사항의 리해 및 사용례

Command: rulesurf ⏎
Current wire frame density: SURFTAB1=24
Select first defining curve: 첫번째 정의곡선(P1)선택
Select second defining curve: 두번째 정의곡선(P2)선택

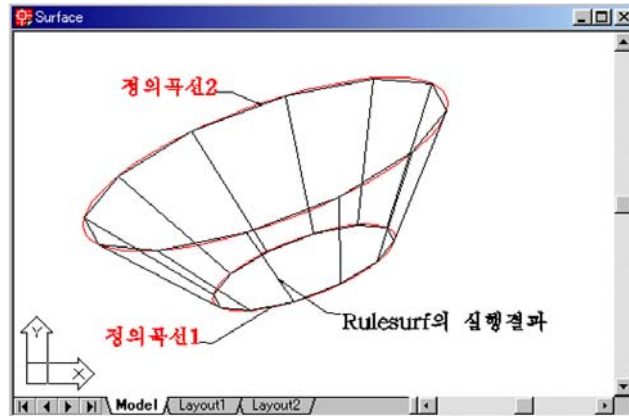



그림 3-3-6. Rulesurf 의 결과

열려 있는 곡선을 선택할 때 선택지점에 따라 결과가 다르게 생성된다. 마주 보는 끝점에서 객체를 선택하면 교차형의 다각형그물이 생긴다.

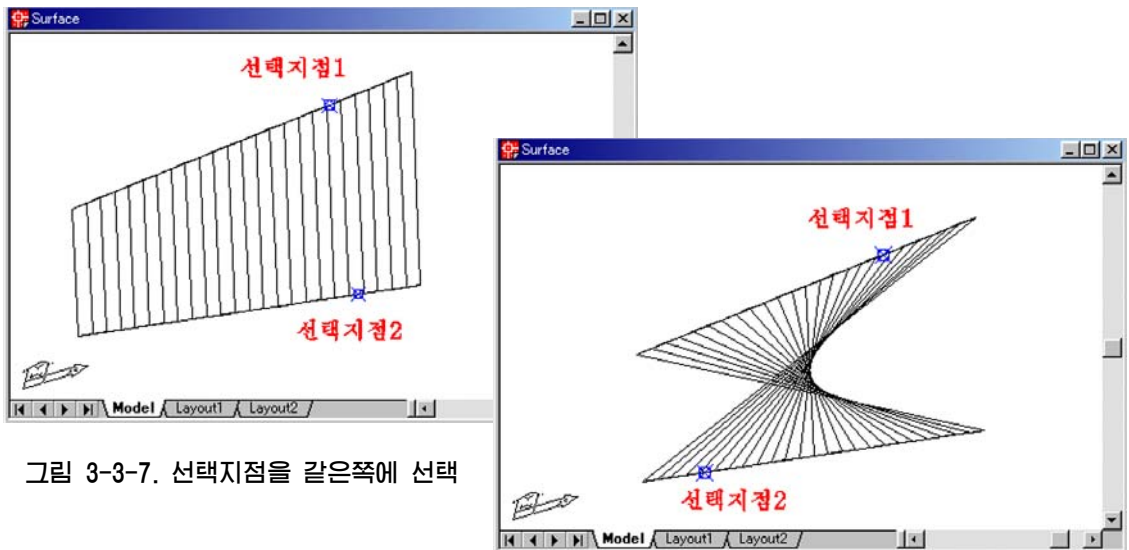



그림 3-3-7. 선택지점을 같은쪽에 선택

그림 3-3-8. 선택지점을 반대쪽에 선택

*** Rulesurf 에서 정의곡선의 조건 ***

Rulesurf 를 실행할 때 사용하는 정의곡선은 하나의 객체로 된 원, 호, 직선, 복합선, 스플라인 등이여야 하며 점(Point)도 정의곡선이 될수 있다. 하지만 두개의 정의곡선모두가 점이 될수는 없다. 점을 정의곡선으로 사용하여 선택할 때에는 Point Style 을 변경하여 사용하는것이 좋다.

4. TABSURF 지령

TABSURF(Tabulated Surface)지령은 곡선경로와 방향벡토르를 리용하여 곡선그물을 형성한다. 곡선경로는 원호, 선, 원, 2D 복합선, 스플라인 등을 지정할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ Tabulated Surface
TOOLBAR: Surface toolbar 의
Command line: tabsurf

선택사항의 리해 및 사용례

Command: tabsurf
Select object for path curve: 곡선경로선택
Select object for direction vector: 방향벡토르선택

곡선경로는 다각형그물의 걸면을 정의하는데 사용자가 선택한 점에 가장 가까운 곡선경로상의 점에서 시작하여 걸면을 생성시킨다.

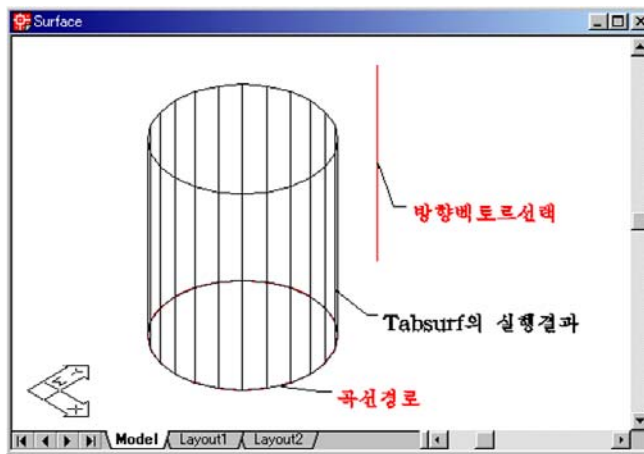



그림 3-3-9. 곡선경로와 방향벡토르의 지정에 따르는 Tabsurf 의 결과

방향벡토르는 돌출방향뿐아니라 길이를 표시하는데 선택지점에 따라 돌출방향이 결정된다. 즉 선택한 지점에서 가까운 쪽을 시작점으로 해서 반대방향으로 돌출된다.

아래의 그림에서 볼수 있는것처럼 선택한 지점에서 축으로 선택한 객체의 가장 먼 끌점쪽으로 돌출방향이 되는것이다. TABSURF 는 2 × N 다각형그물을 구성하는데 N 은 SURFTAB1 에 의해서 결정되며 그물 M 의 크기는 항상 2 이다.

N 의 방향은 경로곡선을 따라 있으며 이 경로곡선이 호, 선, 원, 스플라인맞춤곡선인 경우 방향벡토르선을 따라 SURFACE1 에 의해서 설정된 간격들로 분할되는 방향벡토르선을 그리지만 그렇지 않는 경우에는 직선요소의 량끌에서 방향벡토르선을 그린다.

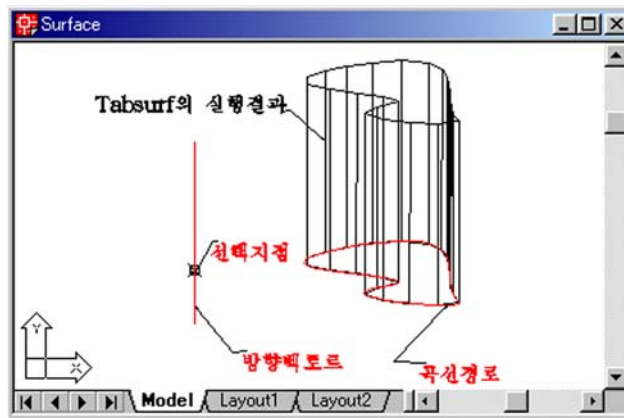



그림 3-3-10. Tabsurf 에서 사용된 곡선경로와 방향벡토르 및 선택지점의 위치에 따르는 결과

*** 방향벡토르의 조건 ***

Tabsurf 에서 사용되는 방향벡토르는 직선, 3D 복합선, 2D 복합선이 사용될수 있다. 이때 2D 또는 3D 복합선의 경우 여러개의 토막을 가지더라도 방향벡토르가 될수 있다. 이 경우 방향벡토르는 복합선의 첫점과 끝점을 잇는 가상의 직선으로 된다.

제 4 장. 3 차원그물만들기

제 1 절. 3 차원그물의 형성

6 면체, 원추, 반구, 그물, 4 면체, 구, 원환면, 쐐기 등 미리 정의되여 있는 3 차원그물의 작성방법에 대해서 알아 본다. 이상의 3 차원그물은 가장 기본적인 도형으로서 자주 사용되는것을 정의해 놓은것이다. 매 도형에 따른 선택항목을 위주로 작성하는 방법을 보기로 하자.

1. 3D Surface 지령의 사용

AutoCAD에서 미리 정의되여 있는 6면체, 구, 원추 등을 만들수 있으며 겉면은 자동으로 막힘면으로 형성되여 있다. HIDE(가리기), SHADE(그림자) 등을 하기전까지는 골조로 표시된다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ 3D Surface
Command line: 3d

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3d
Initializing... 3D Objects loaded.
Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]:

차림표도구띠를 리용할 경우에는 대화칸을 리용하여 3D 객체를 선택할수 있다.

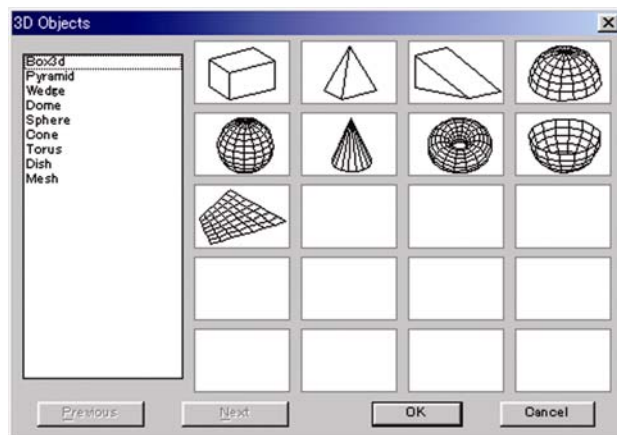



그림 3-4-1. 3D Object 대화칸

Surface 도구띠를 리용할 경우 해당 단추를 직접 눌러 3D 객체를 만들수 있다.

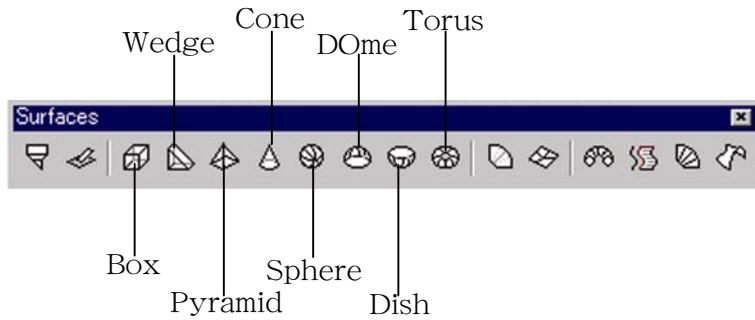



그림 3-4-2. Surface 도구띠의 사용

6 면체만들기

골조상태의 6 면체를 생성한다.

Command: 3d
Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: b
Specify corner point of box: 0,0,0 　6 면체의 한쪽 구석점지정
Specify length of box: 60 　6 면체의 길이지정
Specify width of box or [Cube]: 40 　6 면체의 너비지정
Specify height of box: 50 　6 면체의 높이지정
Specify rotation angle of box about the Z axis or [Reference]:
회전각도지정

Z 축의 회전각도를 지정할 때 기준점은 6 면체의 첫번째 점이 된다.

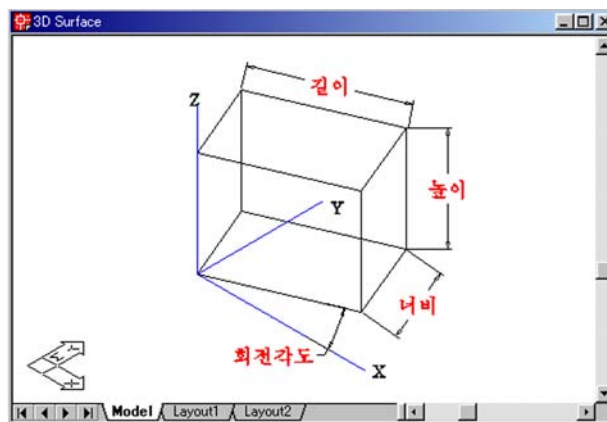



그림 3-4-3. 6 면체의 형성

① Cube

Length(길이)로 지정한 값을 리용하여 3D 바른 6 면체를 생성한다.

원추(Cone)만들기

골조상태의 원추를 생성한다.

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: c
Specify center point for base of cone: 원추의 중심점지정
Specify radius for base of cone or [Diameter]: 원추의 밑면의 반경지정
Specify radius for top of cone or [Diameter] <0>: 원추의 윗면의 반경지정
Specify height of cone: 원추의 높이지정
Enter number of segments for surface of cone <16>: 요소수지정

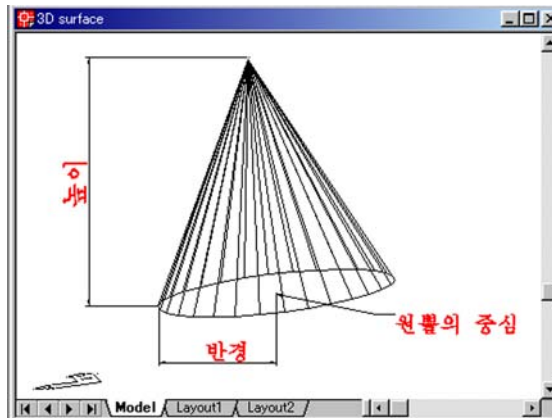



그림 3-4-4. 기본적인 3D 원추

윗면의 반경이나 직경이 0 보다 큰 경우에는 잘려 진 원추의 형태를, 밑면의 반경이나 직경이 윗면보다 작은 경우에는 뒤집어 진듯한 원추를 생성한다.

아래반구(Dish)만들기

골조상태의 반구형태로 아래부분만 있다. 접시의 형태이다.

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: di
Specify center point of dish: 반구의 중심점지정
Specify radius of dish or [Diameter]: 반구의 반경 또는 직경지정
Enter number of longitudinal segments for surface of dish <16>:
경도방향에서의 요소수지정
Enter number of latitudinal segments for surface of dish <8>:
위도방향에서의 요소수지정

위도와 경도요소의 수가 증가될수록 평활한 형태가 된다.

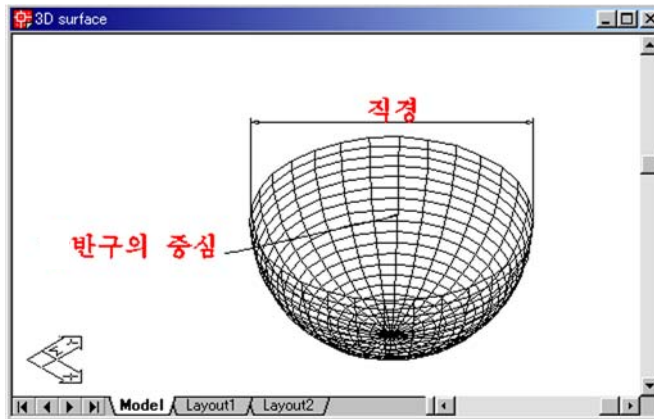



그림 3-4-5. 기본적인 3D Dish

웃반구(DOme)만들기

골조상태의 반구의 형태

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: do

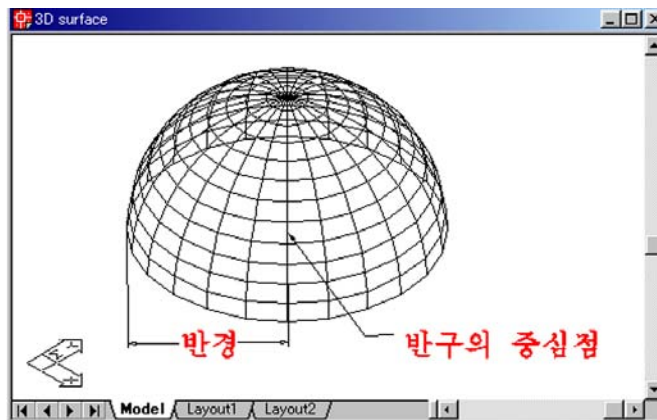



그림 3-4-6. 기본적인 3D Dome

*** 아래반구와 웃반구의 기준 ***

3D Surfaces 중 Dome 과 Dish 는 모두 현재 사용자자리표계를 기준으로 작성된다. 아래반구와 웃반구라는것은 표준자리표계(WCS)를 기준으로 명명된 이름이다.

그물(Mesh)만들기

M 과 N 방향으로 지정한 크기에 따라 각 방향으로 그물이 형성된다. PEDIT 지령을 리용하여 편집할수 있다.

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: m
Specify first corner point of mesh: 0,0,0 P1 지정
Specify second corner point of mesh: 10,12,3 P2 지정
Specify third corner point of mesh: 20,30,5 P3 지정
Specify fourth corner point of mesh: 40,3,40 P4 지정
Enter mesh size in the M direction: 20 M 크기지정(2-256 사이)
Enter mesh size in the N direction: 10 N 크기지정(2-256 사이)

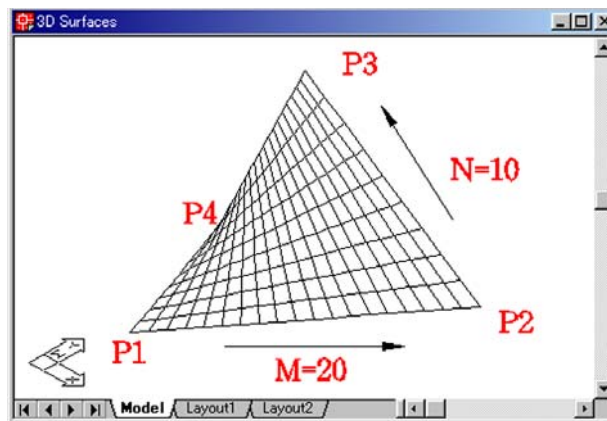



그림 3-4-7. 기본적인 3D Mesh(M=20, N=10)

피라미드(Pyramid)만들기

골조상태로 피라미드형태의 4 면체나 5 면체를 형성시킨다.

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: p
Specify first corner point for base of pyramid: P1 지정
Specify second corner point for base of pyramid: P2 지정
Specify third corner point for base of pyramid: P3 지정
Specify fourth corner point for base of pyramid or [Tetrahedron]:
P4 지정 또는 t 를 지정

① Fourth corner point

네번째 점을 지정하여 밑면이 4 각형인 각추를 형성한다.

Specify apex point of pyramid or [Ridge/Top]:

- Apex point : 정점을 지정한다. 즉 웃면에 하나의 정점(P5)을 지정한다.

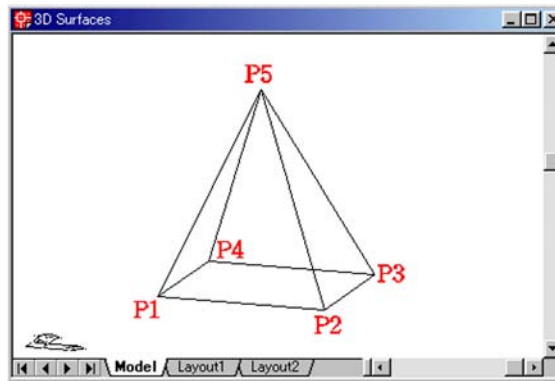



그림 3-4-8. 정점을 가진 각추

- Top : 네개의 점을 리용하여 웃면을 그린다.

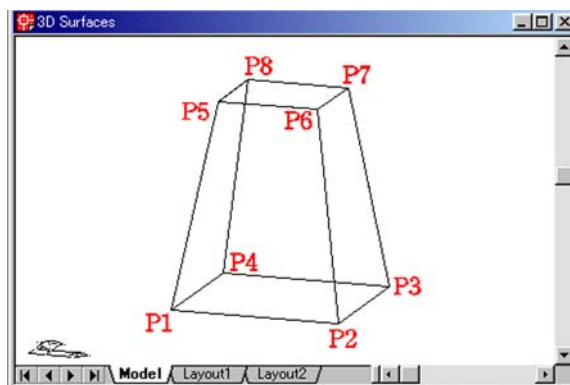



그림 3-4-9. 밑면과 웃면이 네개의 점으로 된 각추대

- Ridge : 두개의 릉선점을 리용하여 5면체의 형태를 생성한다. 각 릉선점은 밑면의 기준면과 교차되지 않는 지점에 위치시킨다.

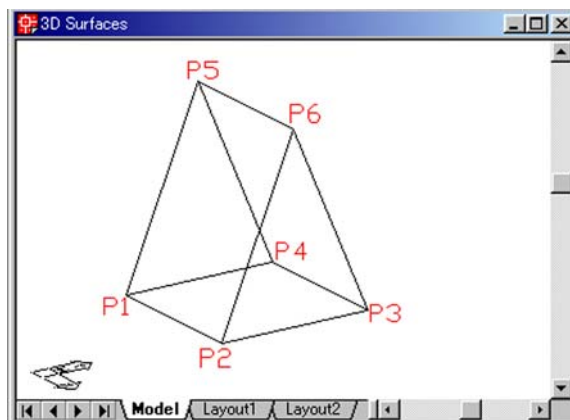



그림 3-4-10. 릉선점을 리용한 5면체

② Tetrahedron

4 면체 또는 6 면체의 그물을 형성한다.

Specify fourth corner point for base of pyramid or [Tetrahedron]: t
Specify apex point of tetrahedron or [Top]:

- Apex point : 정점을 지정함으로써 4 면체를 형성한다.

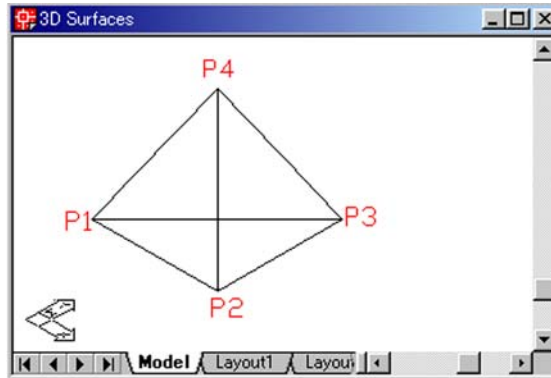



그림 3-4-11. 4 면체

- Top : 세개의 점을 리용하여 웃면이 3 각형인 5 면체를 형성한다.

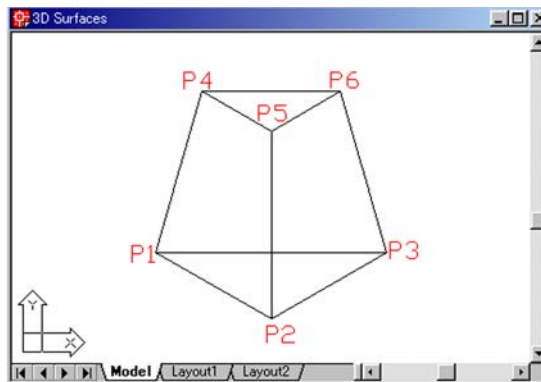



그림 3-4-12. 웃면이 3 각형인 5 면체

구(Sphere)만들기

골조상태의 구를 형성한다.

[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: s
Specify center point of sphere: 0,0,0 구의 중심점지정
Specify radius of sphere or [Diameter]: 50 구의 반경 또는 직경지정
Enter number of longitudinal segments for surface of sphere <16>: 20
경도방향의 요소수지정
Enter number of latitudinal segments for surface of sphere <16>: 20
위도방향의 요소수지정

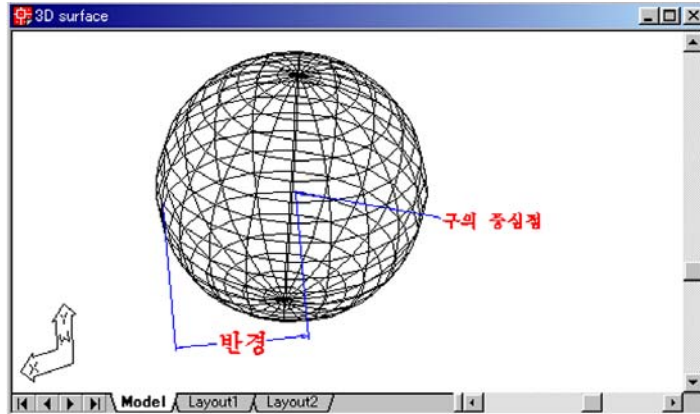



그림 3-4-13. 반경을 리용한 구

원환 (Torus)만들기

골조상태의 원환(링)을 생성시킨다.

Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: t
Specify center point of torus: 원환의 중심지정
Specify radius of torus or [Diameter]: 50 원환의 반경 또는 직경지정
Specify radius of tube or [Diameter]: 10 관의 반경 또는 직경지정
Enter number of segments around tube circumference <16>:
관둘레의 요소수지정
Enter number of segments around torus circumference <16>:
원환둘레의 요소수지정

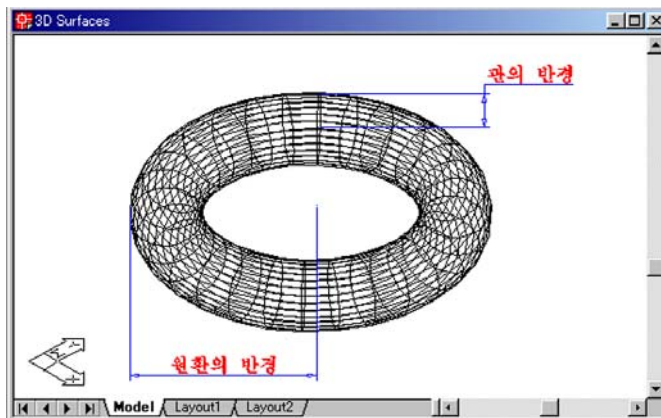



그림 3-4-14. 원환

원환의 직경이나 반경은 관의 중심까지가 아니라 바깥가장자리까지임을 주의해야 한다.

*** 원환과 관의 반경범위 ***

관의 직경은 원환의 반경의 값을 넘어 설수 없다. 만약 원환의 반경을 100 으로 설정하였다면 관의 반경은 50 이하의 값을 가져야 한다.

쐐기(Wedge)만들기

Wedge 지령은 X 축을 따라 경사면을 가진 직각쐐기모양의 다각형골조를 생성한다.

```
Enter an option
[Box/Cone/DIsh/DOme/Mesh/Pyramid/Sphere/Torus/Wedge]: w
Specify corner point of wedge:                       구석점지정
Specify length of wedge:                             길이지정
Specify width of wedge:                              너비지정
Specify height of wedge:                             높이지정
Specify rotation angle of wedge about the Z axis: 0  Z 축회전각도지정
```

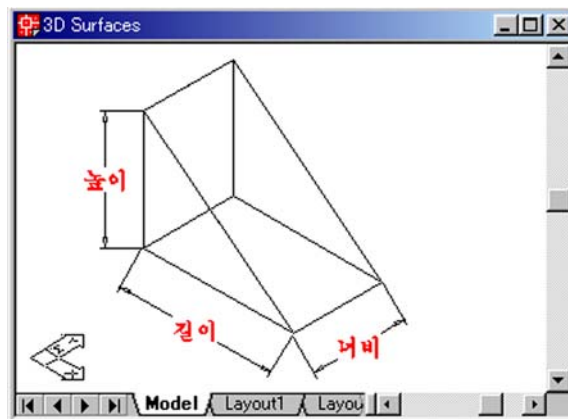



그림 3-4-15. 쐐기모양의 다각형

2. 3DMESH 지령

3DMESH지령은 사용자가 지정한 그물 M과 N을 지정하여 자유로운 형태의 다각형을 그릴수 있다. PEDIT 지령을 리용하여 부드러운 형태로 재구성할수도 있고 열려 있는 경우에는 닫을수도 있다.

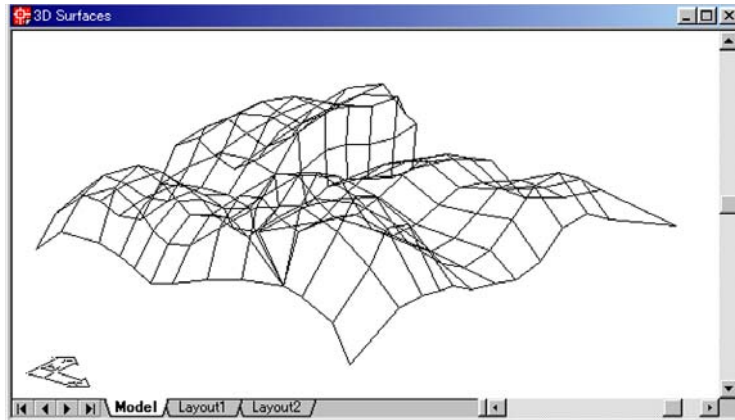



그림 3-4-16. 3D 그물

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Surface ➡ 3D Mesh
TOOLBAR: Surfaces toolbar 의
Command line: 3dmesh

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3dmesh
Enter size of mesh in M direction: 3
Enter size of mesh in N direction: 2

3DMESH 는 행렬로 정의되는데 M × N 에 의해 크기가 결정되며 이것은 지정하는 정점수와 동일해야 한다. 최대 정점의 수는 65536개까지 사용할수 있다.

Specify location for vertex (0, 0):10,1,3
Specify location for vertex (0, 1):10,5,5
Specify location for vertex (0, 2):10,10,3
Specify location for vertex (1, 0):15,1,0
Specify location for vertex (1, 1):15,5,0
Specify location for vertex (1, 2):15,10,0
Specify location for vertex (2, 0):20,1,0
Specify location for vertex (2, 1):20,5,-1
Specify location for vertex (2, 2):20,10,0

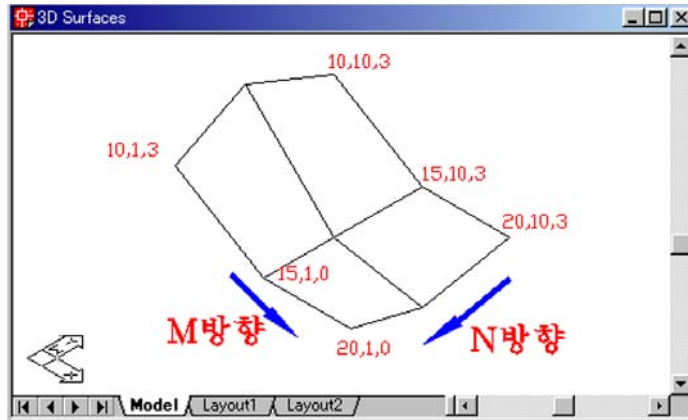



그림 3-4-17. 3D 그물의 작성례

3DMESH 는 M 과 N 의 +방향으로 항상 열려 있는데 PEDIT 지령을 리용하여 닫을 수도 있다.

3. 3 차원복합선의 생성

2D 복합선은 XY 평면에서만 생성되지만 3DPOLY 를 리용하면 3 차원복합선을 그릴 수 있으며 PEDIT 지령을 리용하여 편집할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ 3D Polyline
Command line: 3dpoly

지령의 입력형식

Command: 3dpoly
Specify start point of polyline: 시작점입력
Specify endpoint of line or [Undo]: 다음점입력
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: 다음점입력

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3dpoly
Specify start point of polyline: 임의의 지점선택
Specify endpoint of line or [Undo]: @10,0,1
Specify endpoint of line or [Undo]: @0,10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @-10,0,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,-10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @10,0,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @-10,0,1

```
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,-10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @10,0,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @-10,0,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,-10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @10,0,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]: @0,10,1
Specify endpoint of line or [Close/Undo]:
```

이상의 결과는 다음의 그림과 같다.

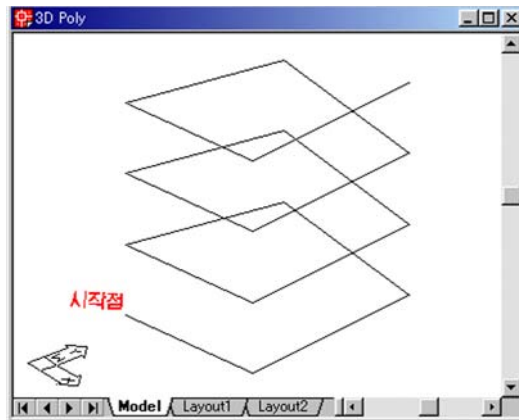



그림 3-4-18. 3 차원복합선의 례

제 2 절. 3 차원복합선과 그물의 편집

PEDIT 지령을 실행한후 편집할 대상을 선택할 때 3 차원복합선 또는 3 차원그물을 선택함에 따라 선택항목이 달라 지는데 주의를 돌리면서 편집하는 방법을 보자.

1. PEDIT 의 리용

2 차원복합선뿐아니라 3 차원복합선과 3 차원그물을 편집할수 있다. 걸면밀도나 SURFTYPE 를 조절하면 걸면의 부드러움도 조절할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: MODIFY ➡ Polyline
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: pedit

3 차원복합선을 선택하는 경우와 3 차원그물을 선택하는 경우에는 서로 다른 추가선택항목을 리용한다.

2. 3DPOLY 의 편집

Command: pedit
Select polyline: 3 차원 복합선선택
Enter an option [Close/Edit vertex/Spline curve/Decurve/Undo]:

① Close, Open

열린 복합선을 첫점과 마지막점을 련결시켜 닫긴 복합선으로 만든다. Close 를 실행하면 Open 으로 바뀌는데 이것은 반대로 첫점과 마지막점을 련결시킨 토막을 제거함으로써 열린 복합선으로 만든다. 복합선을 선택할 때 닫겨 있는 복합선을 선택하면 Open 으로, 열린 복합선을 선택하면 Close 가 된다.

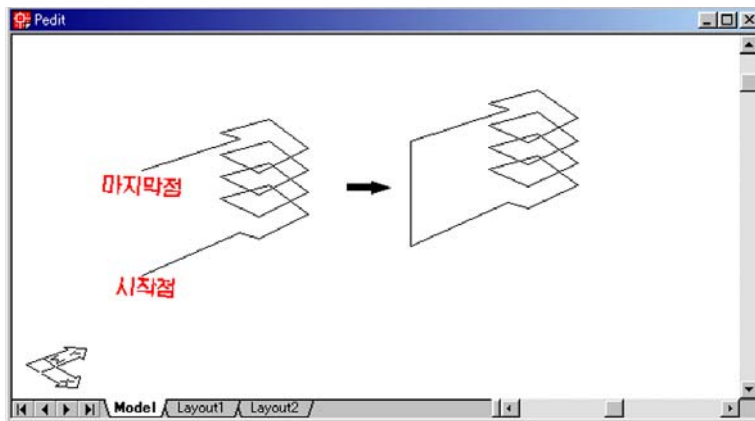



그림 3-4-19. 3 차원복합선에서 Close 의 결과

② Edit Vertex

복합선의 각 정점을 수정한다. 매 정점에 《×》를 표시하여 정점의 위치를 알려준다.

Enter an option [Close/Edit vertex/Spline curve/Decurve/Undo]: e
Enter a vertex editing option
[Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/eXit] <N>:

- Next : 《×》부호를 다음 정점으로 이동시키며 열려 있는 복합선이면 마지막에서 첫 정점으로 이동하지 않는다.
- Previous : 《×》부호를 이전 정점으로 이동시키며 열려 있는 복합선이면 마지막에서 첫 정점으로 이동하지 않는다.
- Break : 지정한 두 정점사이를 부분삭제한다.

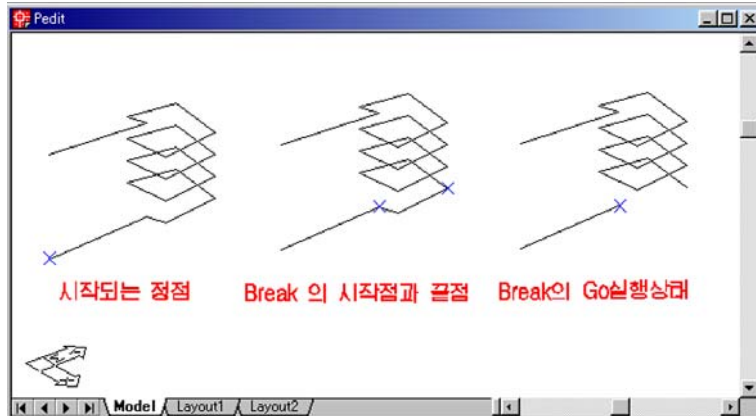



그림 3-4-20. 3 차원복합선의 Break 의 결과

- Insert : 현재의 위치 바로 우에 새로운 정점을 삽입한다.

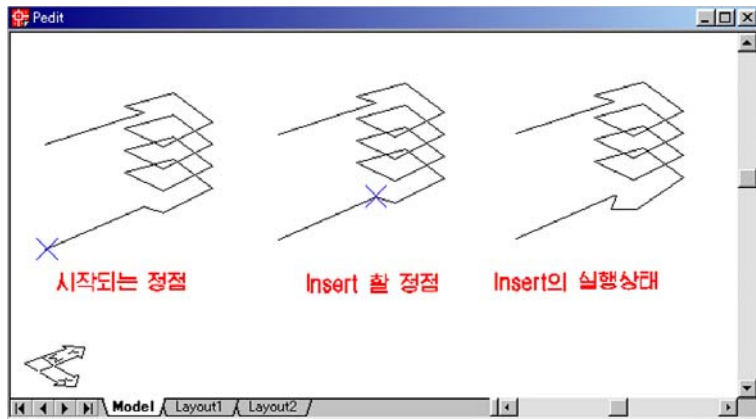



그림 3-4-21. 3 차원복합선의 정점추가

- Move : 정점을 다른 위치로 이동시킨다.

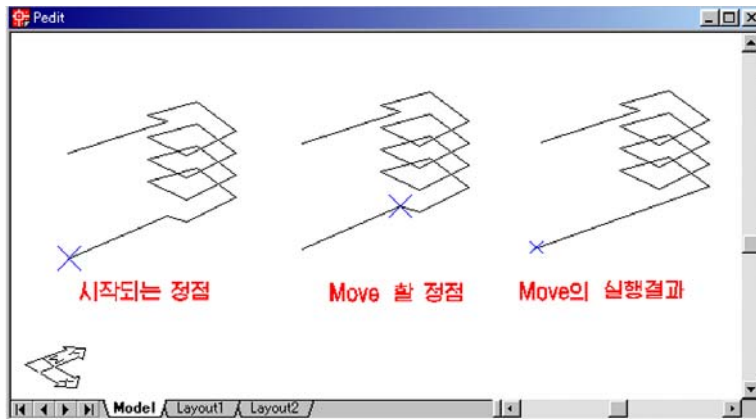



그림 3-4-22. 3 차원복합선의 정점이동

- Regen : 복합선을 재연산시켜 준다.
- Strighten : 두 정점사이를 직선으로 만드는데 그사이의 점이나 선은 삭제되며 호가 있을 경우에는 직선으로 변경된다. 또한 《×》부호를 이동하지 않은 상태에서 바로 뒤의 요소가 원호일 경우도 직선으로 변경된다.

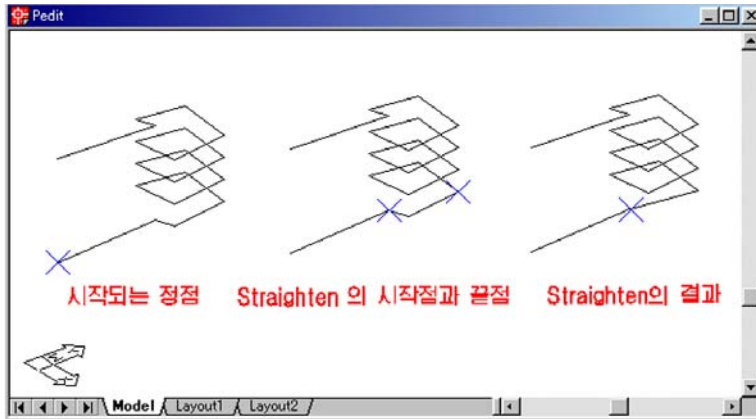



그림 3-4-23. 3 차원복합선의 Strighten 결과

- eXit : Edit Vertex 로부터 빠져 나가 Pedit 지령으로 되돌아 간다.

③ Spline curve

선택된 복합선의 정점을 곡선의 조정점이나 틀로 리용하고 첫번째와 마지막조종점을 통과하는 곡선으로 변경시킨다. 이러한 곡선을 B-스플라인이라고 한다. 특히 특정한 부분에서 많은 조종점들을 지정할수록 곡선쪽으로 더 많이 당겨 지게 된다.

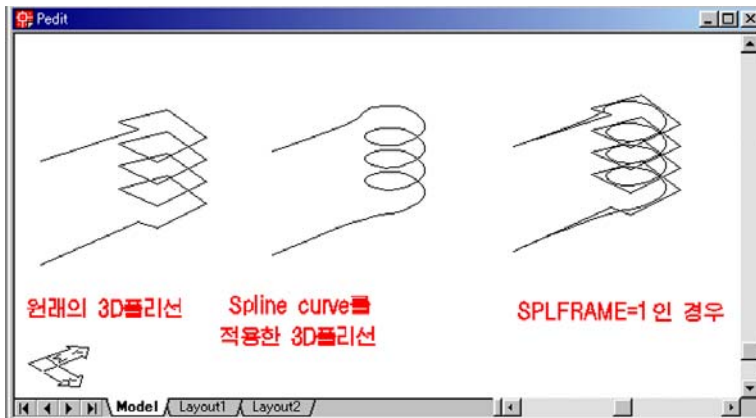



그림 3-4-24. 3 차원복합선의 Spine Curve 의 적용결과

틀을 나타나게 할수도 있다. 체계변수인 SPLFRAME 을 1 로 설정하면 틀이 보이게 되며 MOVE, COPY, MIRROR, ROTATE, SCALE 은 스플라인곡선과 틀을 하나로 인식해서 편집을 하지만 BREAK, TRIM, EXPLODE 는 틀을 삭제하고 스플라인만 편집한다. SPLINESEGS 는 스플라인의 원활함이나 거칠기를 조절한다. 값이 높을수록 부드러운 스플라인이 되지만 많은 용량을 차지하고 재생성하는데 시간이 많이 걸린다는 결함

이 있다. 기본값은 8 이고 범위는 –32768 에서 32767 까지이다.

④ Decurve

곡선화된 복합선을 본래의 직선형태의 복합선으로 환원시킨다.

⑤ Undo

수정작업한것을 취소한다.

3. 3DMESH 의 편집

3 차원다각형그물을 편집한다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: pedit
Select polyline:
Enter an option
[Edit vertex/Smooth surface/Desmooth/Mclose/Nclose/Undo]:

① Edit vertex

다각형그물의 정점을 표시하며 정점을 이동시킨다.

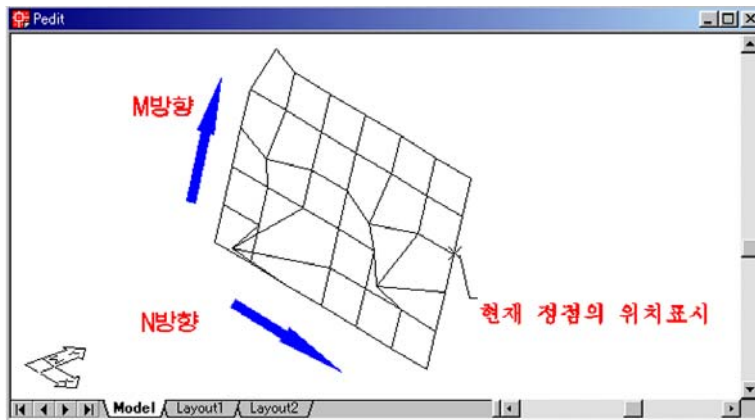



그림 3-4-25. 정점의 위치와 M, N 의 방향

＊ 3 차원다각형그물에서 정점의 이동 ＊

Next 는 다음점으로, Previous 는 이전 점으로 이동하는 선택사항이다. 이때 다음점과 이전점의 기준은 제일 마지막의 Left, Right, Up, Down 중에서 어느것을 실행하였는가에 따라 달라 진다. 즉 Right 를 한번 실행한 상태에서 Next 방향은 Right 가 된다.

② Smooth surface

선택한 다각형그물을 원활한 곡면의 형태로 변경시킨다. 체계변수인 SURFTYPE 와 SURFU , SURFV 의 설정에 따라 부드러운 형태를 조절할수 있다.

체계변수인 SURFTYPE 는 표현의 형태를 조절하는것으로서 다음의 세 종류를 사용할수 있다.

표 3-4-2. SURFTYPE 의 형식

SURFTYPE	의 미
5	2 차 B-스플라인걸면(Quadratic B-spline surface)
6	3 차 B-스플라인걸면(Cubic B-spline surface)
8	베지어걸면(Bezier surface)

SURFU 는 M 방향으로 SURFV 는 N 방향으로 표면의 밀도를 조종한다. 허용범위는 2 에서 200 까지이다.

③ Mclose/Mopen

다각형 M 방향으로 열거나 닫아 준다.

④ Nclose/Nopen

다각형 N 방향으로 열거나 닫아 준다.

⑤ Undo

수정한것을 취소한다.

제 5 장. 3 차원객체의 편집

작성된 3 차원객체를 편집하는 지령에 대해서 본다. 물론 모든 편집지령이 2 차원과 3 차원으로 구분되지는 않는다. 가령 Move 지령이나 Copy 지령은 2 차원, 3 차원에 상관없이 사용할수 있는 지령들이다. 3 차원편집지령으로 별도로 분류되여 있는 지령은 Rotate3d 와 같이 별도의 회전축을 지정함으로써 객체를 공간에서 회전시킬수 있는 지령들이다. Rotate3d, Mirror3d, 3Darray 등의 3 차원편집지령에 대해 살펴 보고 특히 회전축과 대칭면의 지정에 대해서 주의 깊게 살펴 보도록 한다. 각 지령의 실행을 위한 설정방법과 그 결과를 비교하여 살펴보도록 한다.

제 1 절. 3 차원객체의 정렬

객체의 점을 리용하여 이동시키거나 회전시킬수 있다.

지령의 입력방법

MENU: MODIFY ➡ 3D Operation ➡ Align
Command line: align

선택사항의 리해 및 사용례

Command: align
Select objects:
Specify first source point:

Align 에서는 한 쌍의 점, 두 쌍의 점, 세 쌍의 점을 리용하여 정렬시킬수 있다. 선택된 객체를 이동 및 회전시킬수도 있다.

① 한 쌍의 점을 리용한 정렬

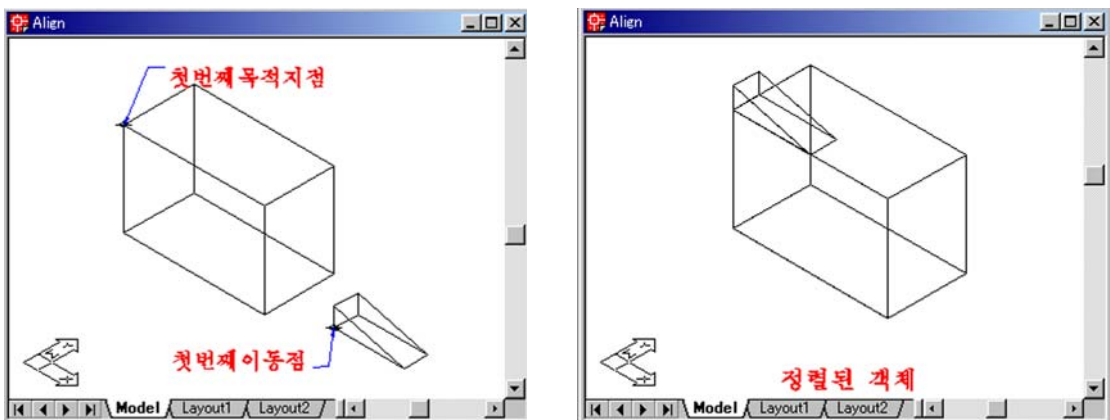



그림 3-5-1. 한 쌍의 점에 의한 정렬

한 쌍의 점을 리용하여 정렬시키면 순수 선택된 대상이 이동만 한다.

② 두 쌍의 점을 리용한 정렬

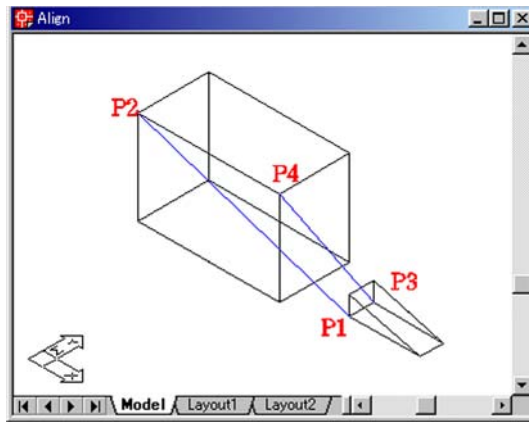



그림 3-5-2. 정렬전의 상태

두 쌍의 점으로 정렬시키면 3 차원객체를 이동 및 회전시킬수 있을뿐아니라 원천객체와 목적객체사이의 길이가 다를 경우 목적객체의 크기에 맞게 척도를 조절할수 있다.

Scale objects based on alignment points? [Yes/No] <N>: N

- NO: 단순히 이동과 회전을 한후 정렬된다.

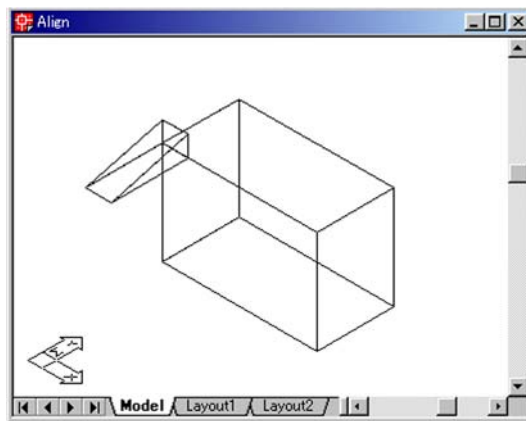



그림 3-5-3. 크기의 변화없이 정렬된 경우

- YES: 첫번째 목적점이 척도의 기준점이 되며 두번째 이동점은 참조길이로, 첫번째와 두번째 목적지점사이의 거리는 새로운 참조길이로 사용된다.

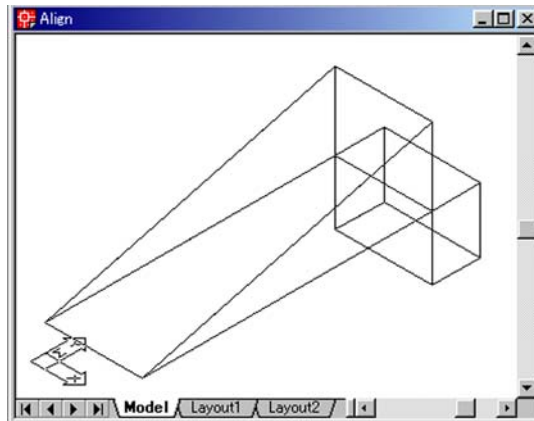



그림 3-5-4. 크기가 변화되면서 정렬된 경우

③ 세 쌍의 점을 리용한 정렬

세 쌍의 점을 리용하여 정렬시키면 3차원객체를 이동 및 회전시킬수 있다.

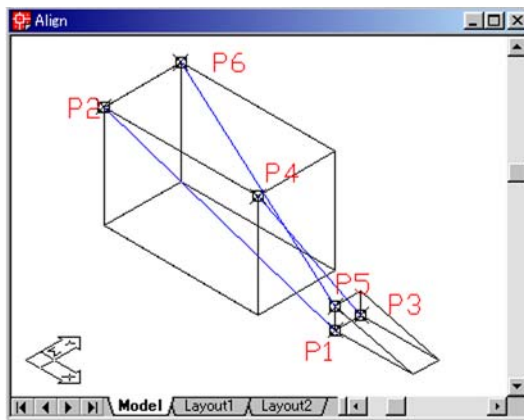



그림 3-5-5. 원천과 목적지점지정

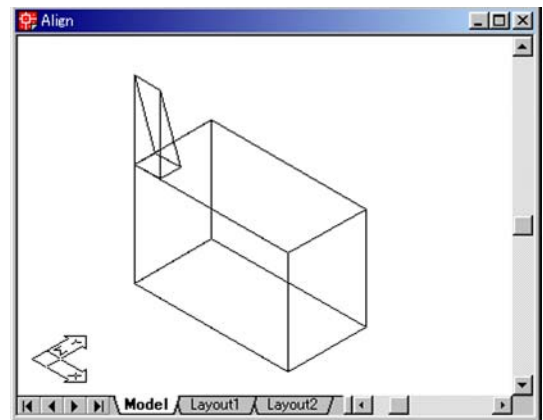



그림 3-5-6. 세 쌍의 점을 리용한 정렬

세 쌍의 점을 리용한 경우 앞그림의 1번과 2번에 의해 정의된 길이로 이동하고 1과 3사이의 선이 2와 4사이에 정렬된다. 또한 3, 5번의 선이 2, 4번사이의 선에 정렬되면서 이동과 회전이 된다.

제 2 절. 3 차원공간에서의 다중복사

선택한 객체를 직교의 형태 즉 X 축과 Y 축, Z 축의 방향으로 지정한 간격, 개수로 다중복사를 하거나 원형의 형태로 다중복사하려고 할 때 사용하는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: MODIFY ➡ 3D Operation ➡ 3D Array
Command line: 3darray

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3darray ⏎

① Rectangular

직교배렬로서 행(X 축방향)과 렬(Y 축방향), 준위(Z 축)로 배렬시킨다.

Command: 3darray	
Select objects: 1 found	배렬시킬 객체선택
Select objects:	
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>:	직교배렬선택
Enter the number of rows (---) <1>: 3	행배렬수입력
Enter the number of columns (|||) <1>: 4	렬배렬수입력
Enter the number of levels (...) <1>: 2	준위배렬수입력
Specify the distance between rows (---): 30	행간격입력
Specify the distance between columns (|||): 40	렬간격입력
Specify the distance between levels (...): 60	준위간격입력

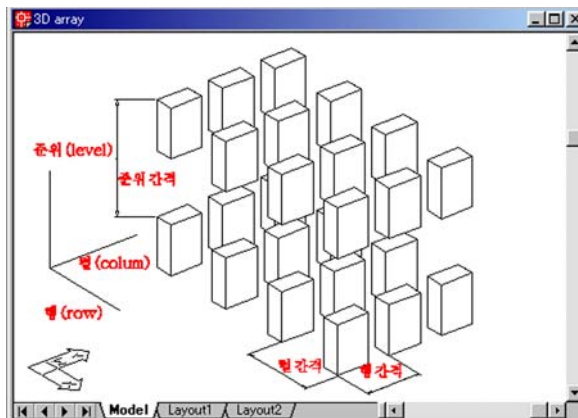



그림 3-5-7. 일반적인 직교배렬

주의할 점은 간격을 입력할 때 정수인 경우에 행은 우로, 렬은 우측으로 배렬되지만 부수인 경우에는 반대방향으로 배렬된다. 또한 SNAP의 회전각도를 리용하면 직교배렬을 하면서 회전된 상태의 배렬을 할수도 있다.

② Polar(원형배렬)

하나의 중심점을 극점으로 지정해서 그 점을 중심으로 원형의 형태로 배렬시킨다.

Command: 3darray
Select objects: 1 found 배렬시킬 객체선택
Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>:p 원형배렬선택
Enter the number of items in the array: 7 원형배렬시킬 객체의 수입력
Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: 배렬각도입력
Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: n 배렬된 객체의 회전여부지정
Specify center point of array: 원형배렬의 중심점지정
Specify second point on axis of rotation: 회전축의 두번째 점지정

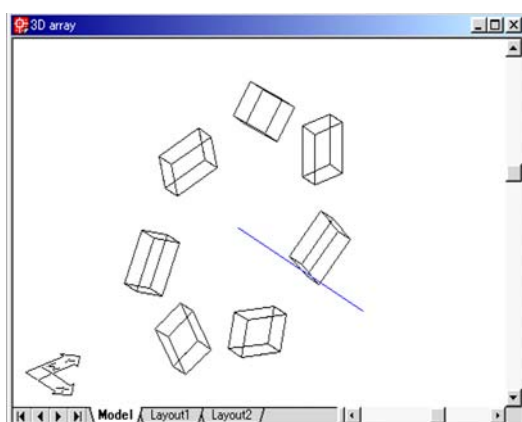



그림 3-5-8. 회전된 객체

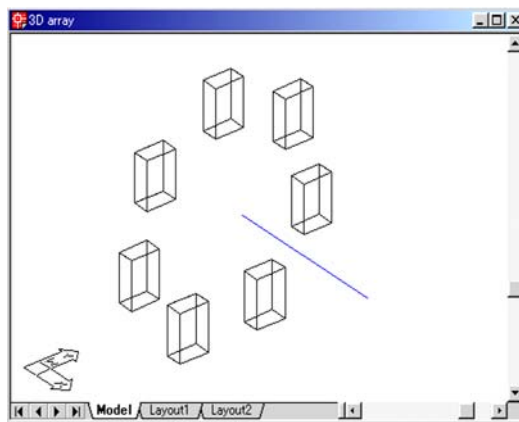



그림 3-5-9. 회전되지 않은 객체

제 3 절. 3 차원공간에서의 회전

ROTATE3D 는 객체를 3 차원축을 따라 회전시킨다. 2 차원에서의 회전은 항상 XY 평면에서 회전되기때문에 공간에서 회전하는 경우에는 ROTATE3D 를 사용해야 한다.

지령의 입력방법

MENU: MODIFY ➡ 3D Operation ➡ Rotated 3D
Command line: rotate3d

지령의 입력형식

Command: rotate3d
Specify first point on axis or define axis by
[Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: rotate3d
Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects: 1 found 회전시킬 객체의 선택
Specify first point on axis or define axis by
[Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]:

① first point on axis(2points)

축이 될 2 개의 점을 지정하여 회전축을 정의한다. 회전방향은 오른손규칙에 의해 두번째 점으로 향하게 엄지손가락을 향했을 때 나머지 손가락이 구부러 지는 방향이 정의 방향이다.

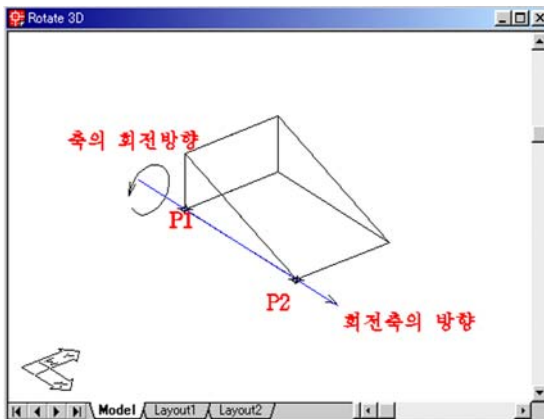



그림 3-5-10. 회전하기전의 상태

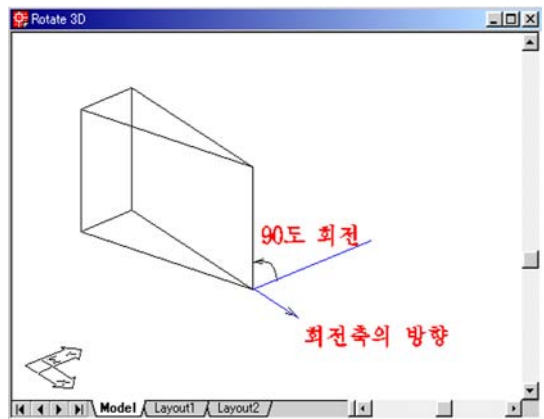



그림 3-5-11. 회전한후의 상태

② Xaxis, Yaixs, Zaxis

X, Y, Z 축과 평행한 점을 축으로 하여 객체를 회전시킨다.

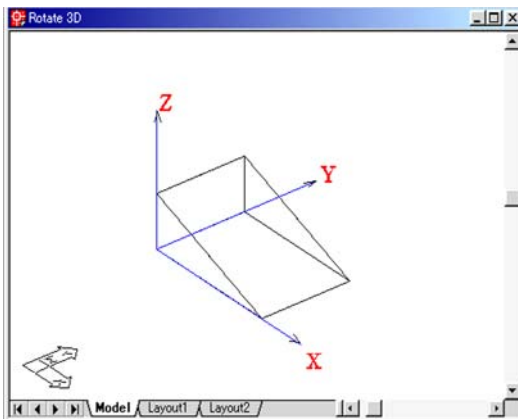



그림 3-5-12. 기본객체

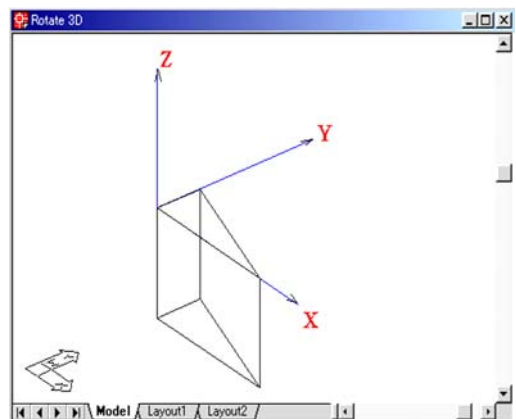



그림 3-5-13. X 축을 회전축으로 –90° 회전

③ Object
축이 될 객체를 지정하여 그 객체를 회전축으로 사용한다.

④ Last
마지막으로 사용되였던 축을 다시 축으로 사용한다.

⑤ View
지정한 점을 지나는 현재시창의 관측방향을 따라 회전시킨다.

제 4 절. 3 차원공간에서의 대칭

MIRROR3D 는 지정한 대칭면을 따라 객체를 3 차원적으로 대칭시킨다.

지령의 입력방법

MENU: MODIFY ➡ 3D Operation ➡ Mirror 3D
Command line: mirror3d

지령의 입력형식

Command: mirror3d

선택사항의 리해 및 사용례

Command: mirror3d
Select objects:
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

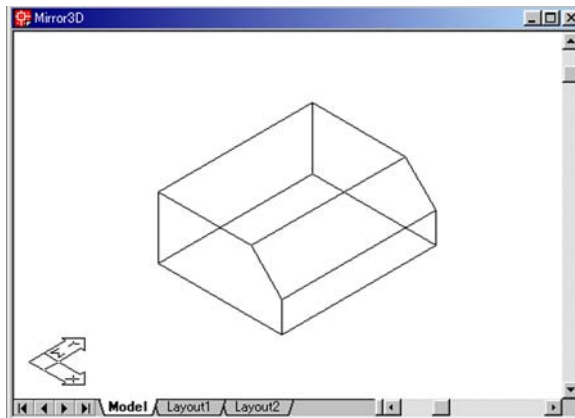



그림 3-5-14. MIRROR3D 를 할 객체

① first point of mirror plane(3points)

3점을 리용하여 대칭면을 지정한다.

Select objects:
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:
이 추가선택항목을 선택한 경우 첫번째 점에 대한 재촉문은 나타나지 않으며 여기서 직접 첫점을 지정하면 된다.

Specify second point on mirror plane: 대칭면의 두번째 점지정
Specify third point on mirror plane: 대칭면의 세번째 점지정
Delete source objects? [Yes/No] <N>: Y를 선택하는 경우 원본객체가 삭제된다.

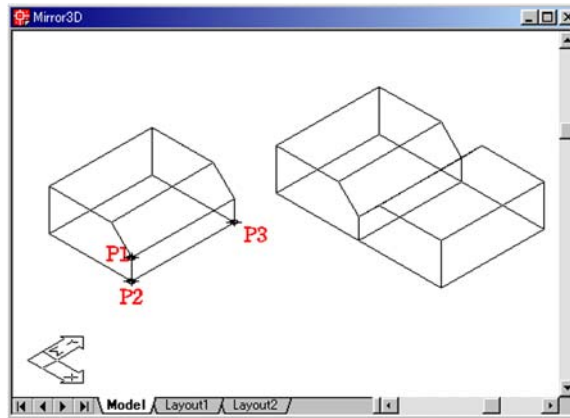



그림 3-5-15. 3점을 리용한 대칭

② Object

선택한 객체의 평면을 객체의 대칭면으로 지정한다.

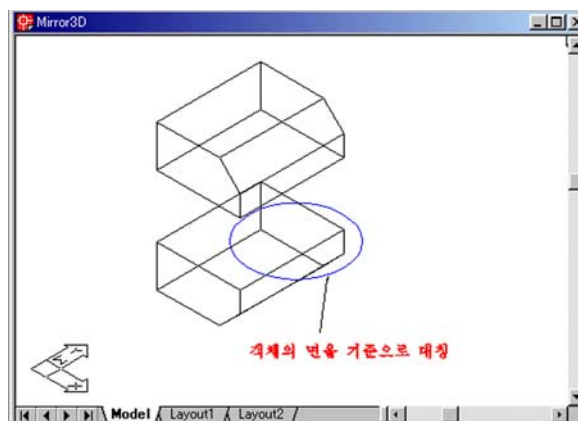



그림 3-5-16. 객체의 면을 대칭으로 리용한 경우

③ Last

제일 마지막에 대칭면으로 사용했던 면을 사용한다.

④ Zaxis

평면상의 한점과 그 평면에 수직인 점을 대칭면으로 지정한다. 즉 Z 축을 지정하여 정의되는 XY 평면을 대칭면으로 사용한다.

Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: z
Specify point on mirror plane: 대칭면우의 한점지정
Specify point on Z-axis (normal) of mirror plane: 대칭면에 수직인 한점지정
Delete source objects? [Yes/No] <N>:

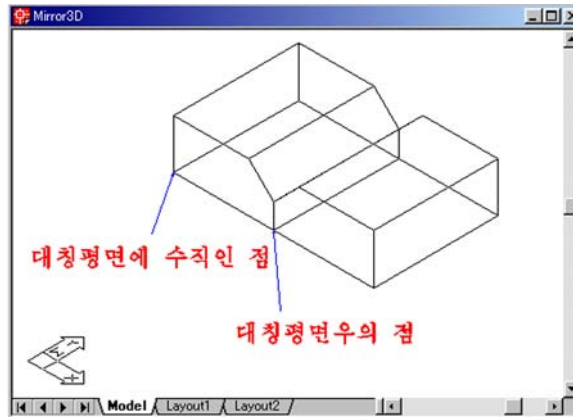



그림 3-5-17. Zaxis 를 리용한 대칭

⑤ View

지정한 점을 지나는 현재시창의 관측방향으로 정렬된다.

⑥ XY/YZ/ZX

선택된 점을 통해 지나는 평면 XY/YZ/ZX 중에서 하나를 대칭반사평면으로 배렬한다.

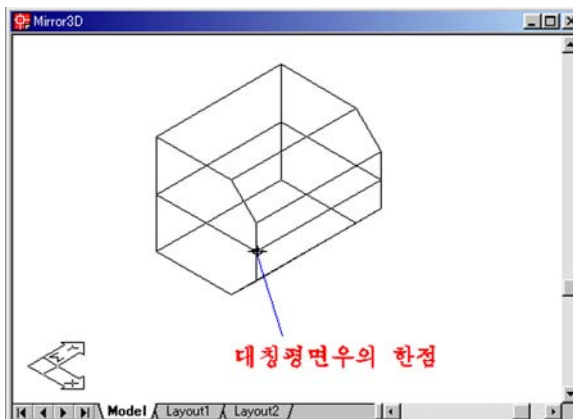



그림 3-5-18. XY 평면을 대칭면으로 리용한 경우

제 6 장. 립체모형

3 차원립체(SOLID)를 작성하는 방법에 대해 본다. 생성방법은 기본적으로 제공되는 형태를 리용하거나 돌출, 회전 등을 리용하여 립체를 생성할수도 있다. 또한 결합하기, 빼기를 리용하여 새로운 립체를 형성할수도 있다.

제 1 절. 립체그리기

미리 정의된 기본적인 형태의 립체를 작성하는 지령에 대해서 보자.

1. 6 면체만들기

BOX 지령은 현재 UCS 의 XY 평면에 평행한 3 차원 6 면체를 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Box
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command: box

지령의 입력형식

Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>:

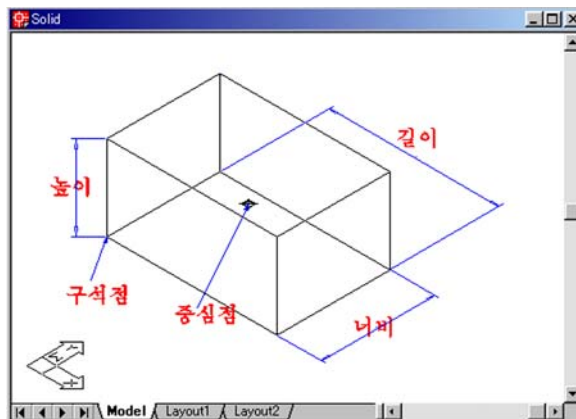



그림 3-6-1. 립체 6 면체

① Corner of box

6면체의 첫번째 정점을 지적하여 생성한다.

② CEnter

중심점을 지정하여 6면체를 생성한다.

Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: ce
Specify center of box <0,0,0>: 중심점지정
Specify corner or [Cube/Length]:

- corner : 6면체의 정점을 지정한다.
- Cube : Length(길이)로 지정한 값을 리용하여 바른6면체를 생성한다.
- Length : 6면체의 길이, 너비, 높이를 지정하여 6면체를 생성한다.

＊ BOX에서 정점지정하기 ＊

6면체의 경우 처음 첫번째정점을 지정하고 다른 정점을 지정할 때 같은 평면상의 점을 지정하면 다음에 높이에 입력하라는 통지문이 나타난다. 하지만 다른 정점을 지정할 때 다른 평면상의 점을 지정하게 되면 지정된 평면의 고도가 6면체의 높이가 되여 높이를 묻지 않고 바로 완성한다.

2. 구만들기

SPHERE지령은 현재 UCS의 Z축에 평행이 되는 중심점을 지정하여 구를 생성한다. 위도선은 XY평면에 평행이다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Sphere
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: sphere

지령의 입력형식

Command: sphere
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center of sphere <0,0,0>:

위도선은 항상 XY평면에 평행이며 체계변수인 ISOLINES를 리용하여 골조의 곡선부분의 쪽맞추기선개수를 조절할수도 있다.

Command: isolines
Enter new value for ISOLINES <4>: 0에서 2047까지의 정수를 지정할수 있다.

또한 FACETRES를 리용하여 숨기기 또는 명암처리되였을 때 객체의 부드러움을 조절할수 있다.

Command: facetres

Enter new value for FACETRES <0.5000>: 0.01 에서 10 사이에서 지정한다.

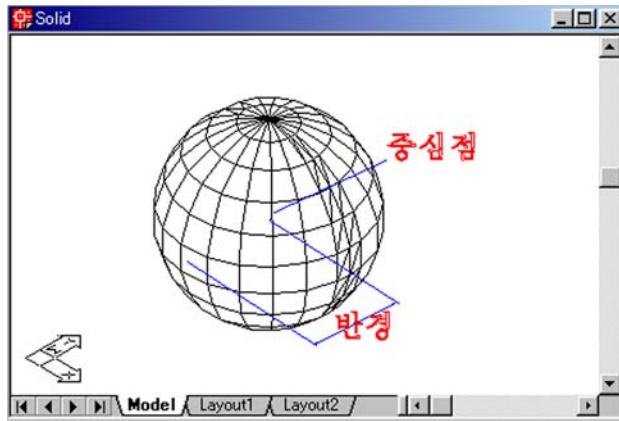



그림 3-6-2. 립체구

REVOLVE 지령을 리용하여 2 차원의 단면을 회전시켜 생성할수도 있으며 Subtract 지령을 사용하여 반구를 생성할수도 있다.

3. 원통만들기

원통은 원이나 타원형을 돌출한것이다. CYLINDER 지령은 원과 타원형태의 밑면을 가진 원통을 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Cylinder
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: cylinder

지령의 입력형식

Command: cylinder
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical <0,0,0>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: cylinder
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>:

① Center point

원통의 중심점을 지정한다. 기준은 항상 XY 평면에 그려 진다.

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]:

- radius : 원통의 밑면의 반경을 지정한다.

Specify height of cylinder or [Center of other end]:

· height : 원통의 높이를 지정하며 부수의 높이는 Z 축의 −방향을 따라 그려진다.

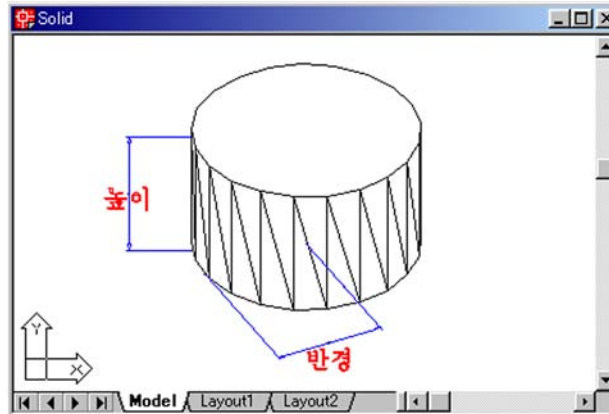



그림 3-6-3. 원형밑면을 가진 원통

· Center of other end : 다른 끝의 중심을 지정하는데 원통의 방향도 함께 지정된다.

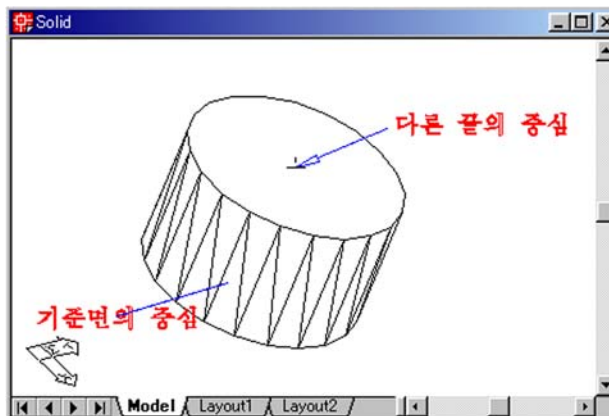



그림 3-6-4. 다른끝의 중심을 지정하여 생성된 원통

- Diameter : 원통의 직경을 지정한다.

② Elliptical

타원형태의 밑면을 가진 원통을 생성한다.

례]: 단면이 타원형태인 원통을 생성

Command: cylinder
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: e

타원형밑면을 가진 원통을 생성하기 위하여 e를 입력한다.
Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder or [Center]: ce
타원축의 중심을 입력하기 위하여 ce를 입력한다.
Specify center point of ellipse for base of cylinder <0,0,0>:
타원의 중심을 입력한다.
Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder: 50
장축의 끝점을 입력한다.
Specify length of other axis for base of cylinder: 30
단축의 길이를 입력한다.
Specify height of cylinder or [Center of other end]: 40
원통의 높이를 입력한다.

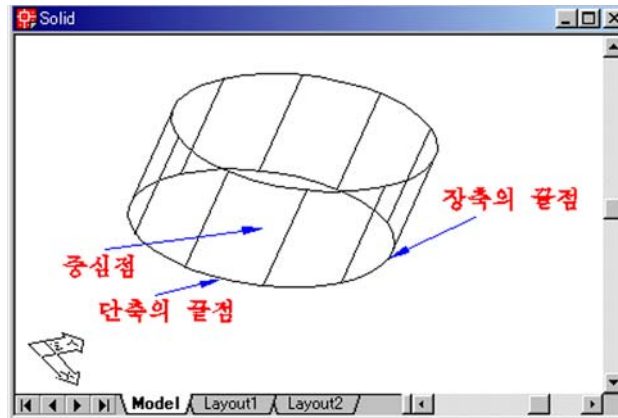



그림 3-6-5. 타원형의 밑면을 가진 원통

4. 원추만들기

CONE 지령은 밑면이 원이나 타원형태의 원추를 그리며 정점을 리용하여 높이와 원추의 방향을 결정한다. 원추의 기준은 XY평면에 위치한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Cone
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: cone

지령의 입력형식

Command: cone
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: cone
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>: 원추의 중심지정
Specify radius for base of cone or [Diameter]: 50

① radius

원추의 밑면의 반경을 지정한다.

Specify height of cone or [Apex]:

- height : 원추의 높이를 지정한다. 정수인 경우에는 Z 축의 +방향으로, 부수인 경우에는 Z 축의 –방향으로 원추가 그려 진다.

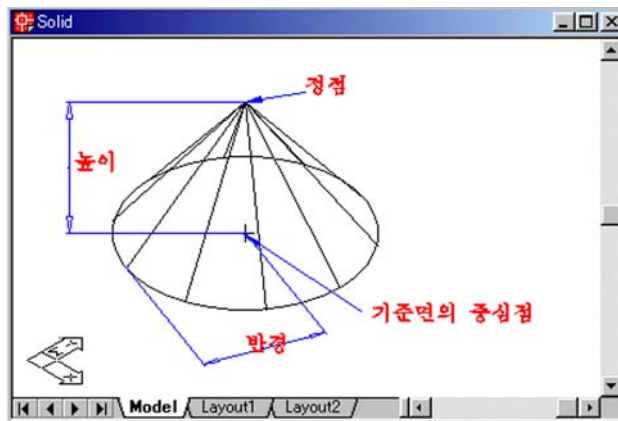



그림 3-6-6. 원추

- Apex : 정점을 지정한다. 즉 웃면에 하나의 정점을 지정하는것으로서 이것을 리용하여 방향과 높이를 지정할수 있다.

② Diameter

원추의 밑면의 직경을 지정한다.

③ Elliptical

밑면이 타원인 원추를 생성한다.

례]: 밑면이 타원형인 원추를 생성하자.

Command: cone
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>: e
타원을 선택하기위하여 e를 입력한다.
Specify axis endpoint of ellipse for base of cone or [Center]: ce
타원의 중심을 지정하기위하여 ce를 입력한다.
Specify center point of ellipse for base of cone <0,0,0>:
타원의 중심을 지정한다.
Specify axis endpoint of ellipse for base of cone: @50,0

장축의 끝점을 지정한다.

Specify length of other axis for base of cone: 30

단축의 길이를 지정한다.

Specify height of cone or [Apex]: 40

원추의 높이를 입력한다.

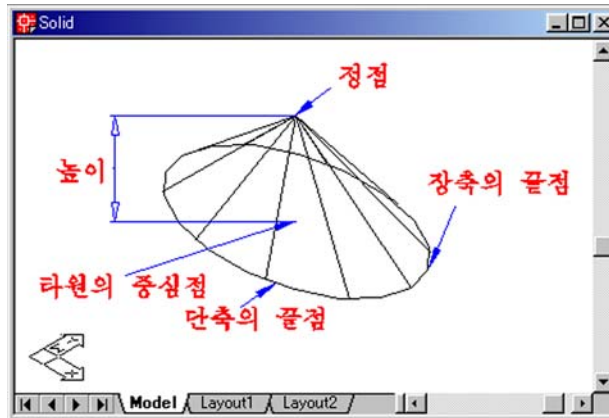



그림 3-6-7. 타원형의 밑면을 가진 원추

5. 쐐기만들기

WEDGE 지령은 X 축을 따라 경사면을 가진 직각쐐기모양의 립체를 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Wedge

TOOLBAR: Solids toolbar 의

Command line: wedge

지령의 입력형식

Command: wedge

Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: wedge

Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>:

① first corner of wedge

쐐기의 한 정점을 지정한다.

Specify corner or [Cube/Length]:

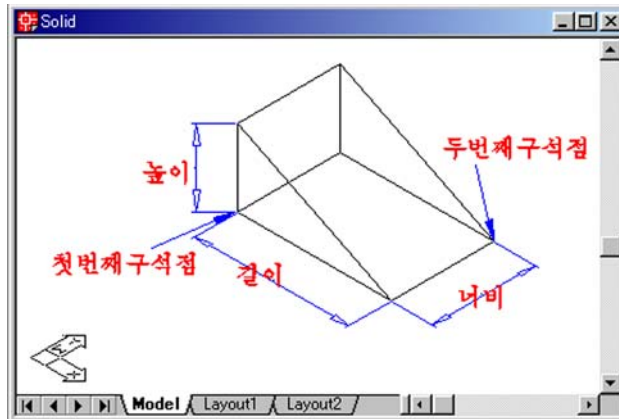



그림 3-6-8. 쐐기

- other cirner : 대각선방향으로 쐐기의 반대구석을 지정한다.
  - ·Height : 쐐기의 높이를 지정한다.
- Cube : 길이, 너비, 높이가 같은 쐐기를 생성한다.
- Length : 길이, 너비, 높이를 각각 지정하여 쐐기를 생성한다.

길이, 너비, 높이를 지정할 때 부수값을 지정하면 각각 반대의 방향으로 쐐기가 그려 진다.

② CEnter

중심점을 지정하여 쐐기를 생성한다.

길이, 너비, 높이를 지정할 때 부수값을 지정하면 각각 반대의 방향으로 쐐기가 그려 진다.

＊ Wedge의 중심점 ＊

일반적으로 쐐기의 중심은 체적의 중심으로 볼수 있지만 AutoCAD 에서 사용하는 쐐기(wedge)의 중심은 쐐기를 직6면체로 보았을 때 그 직6면체의 중심(체적의 중심)이 바로 쐐기의 중심이 된다.

6. 원환체만들기

TORUS 지령은 관의 반경과 환의 반경을 리용하여 가락지형태의 원환체를 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Torus
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: torus

선택사항의 리해 및 사용례

Command: torus
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center of torus <0,0,0>: 원환체의 중심지정
Specify radius of torus or [Diameter]: 원환체의 반경 또는 직경지정
Specify radius of tube or [Diameter]: 관의 반경 또는 직경지정

① radus
원환의 반경을 지정한다.

② Diameters
원환의 직경을 지정한다.

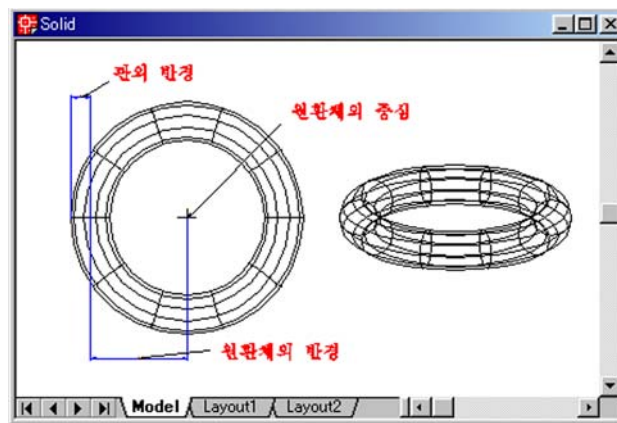



그림 3-6-9. 원환체의 반경과 관의 반경

＊ 속이 찬 원환체 ＊

속이 찬 원환체의 직경이나 반경은 관의 중심을 기준으로 한다. 하지만 걸면원환체의 경우 관의 맨 바깥선을 기준으로 한다는 차이점에 주의해야 한다.

례] : 투구공 같은 립체를 생성할 경우에는 원환의 반경은 부수로, 관의 반경은 원환의 반경보다 더 큰 정수를 지정해야 한다.
Command: torus
Current wire frame density: ISOLINES=10
Specify center of torus <0,0,0>:
Specify radius of torus or [Diameter]: -20 부수값을 지정
Specify radius of tube or [Diameter]: 30 정수값을 지정

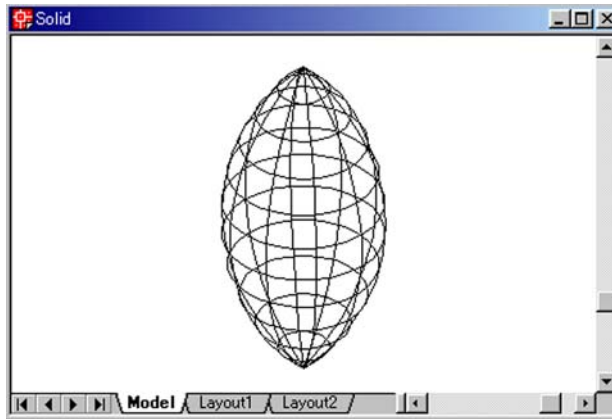



그림 3-6-10. 투구공형태의 립체

제 2 절. 객체의 돌출과 회전

앞에서 배운바와 같이 기본적인 형태의 도형들은 직접 립체도형그리기지령을 리용하여 작성할수 있지만 이외의 부정형적인 립체는 2 차원객체를 돌출 또는 회전시키거나 몇개의 립체를 조합하여 작성해야 한다.

1. 객체의 돌출

EXTRUDE 지령을 리용하여 닫긴 객체들 즉 원이나 타원, 직 4 각형들을 돌출시켜 립체화할수 있다. 돌출방향은 현재의 UCS의 Z축이다. 그러나 도형요소가 교차되는것은 돌출시킬수 없다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Extrude
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: extrude

선택사항의 리해 및 사용례

Command: extrude
Current wire frame density: ISOLINES=10
Select objects: 돌출시킬 객체선택
Specify height of extrusion or [Path]:

height of extrusion

돌출시킬 높이를 지정한다. 부수의 높이를 지정하는 경우는 Z 축의 –방향으로 돌출시킨다.

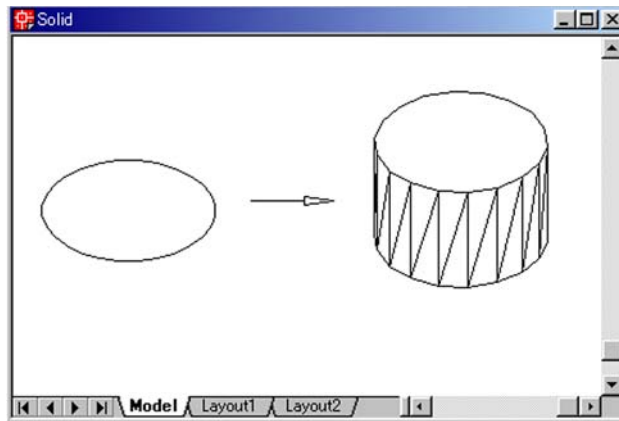



그림 3-6-11. 객체의 돌출

- Specify angle of taper for extrusion <0> : 돌출경사도 (데이퍼)를 지정한다.

0° 를 기준으로 +90° 에서 –90° 사이의 각을 지정할수 있는데 정수인 경우에는 안쪽으로, 부수인 경우에는 바깥쪽으로 경사도가 형성된다.

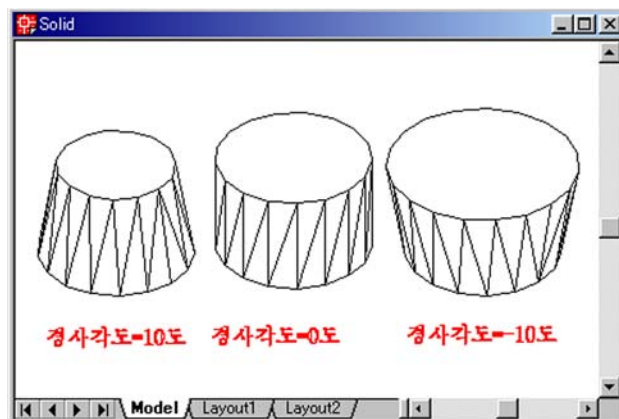



그림 3-6-12. 경사각도에 따른 객체의 형태

- Path : 돌출경로를 지정하여 선택한 객체를 돌출시킨다.

경로와 돌출시킬 객체가 같은 평면에 있으면 돌출되지 않으며 돌출된 객체는 객체가 있는 평면으로부터 시작하여 경로의 끝점과 수직인 평면에서 끝난다.

*** 립체를 형성할수 있는 2 차원요소 ***

EXTRUDE 와 REVOLVE 지령에 의해 3 차원립체가 될수 있는 2 차원객체를 Solid Shape 라고 한다. Solid Shape 에는 원(Circle), 직 4 각형(Rectangle), 타원(Ellipse), 다각형(Polygon), 부정형의 닫긴 다각형과 같은 2 차원객체, Trace, Solid 와 같은 2 차원객체, Region 에 의한 2 차원객체, Boundary 지령에 의한 Region 또는 복합선이 포함된다.

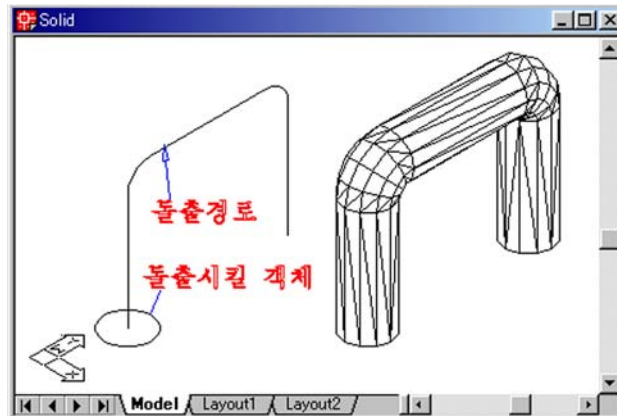



그림 3-6-13. 경로를 따라 돌출된 객체

2. 객체의 회전

REVOLVE 지령을 리용하여 닫긴 객체들 즉 원이나 타원, 직 4 각형을 회전시켜 립체화할수 있다. 블로크에 있는 객체는 회전시킬수 없고 교차되는 객체들도 회전시킬수 없다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solid ➡ Revolve
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: revolve

선택사항의 리해 및 사용례

Command: revolve
Current wire frame density: ISOLINES=10
Select objects:
Specify start point for axis of revolution or
define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]:

① Axis of revolution
회전축을 선택한다.

- Start point for axis of revolution : 회전축의 첫번째 점을 지정한다.
  · Specify endpoint of axis : 축의 끝점을 지정한다.
  · Specify angle of revolution <360> : 회전각도를 지정한다. 회전방향은 오른손규칙에 따라 축의 끝점방향이 엄지손가락의 방향이 된다.

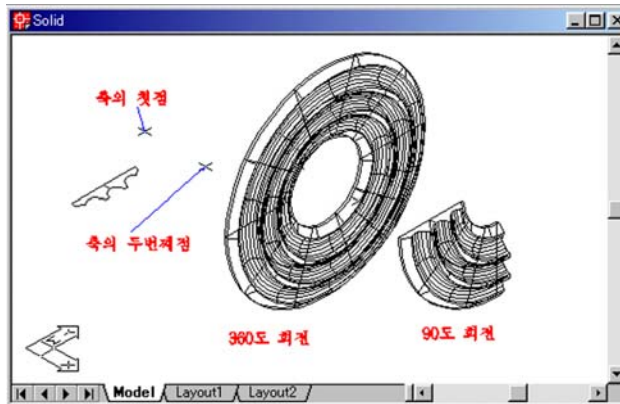



그림 3-6-14. 객체의 회전

② Object : 선택한 객체를 회전축으로 객체를 회전시키는데 선택한 지점에서 가장 먼 끝점이 엄지손가락의 방향이 되고 나머지 손가락의 방향이 +방향으로 된다.

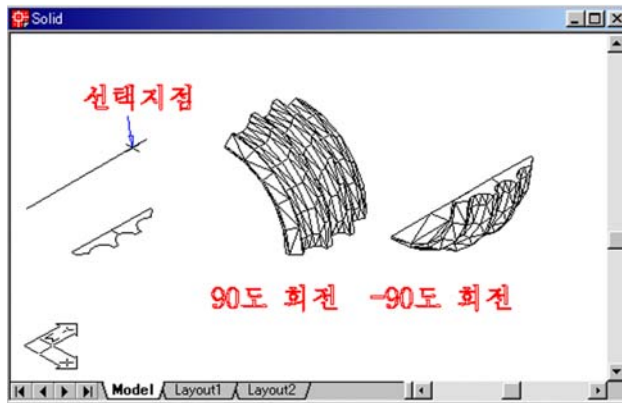



그림 3-6-15. 객체를 축으로 한 회전

③ X(또는 Y) : 현재 UCS 의 X(또는 Y)축을 회전축으로 하여 회전시킨다.

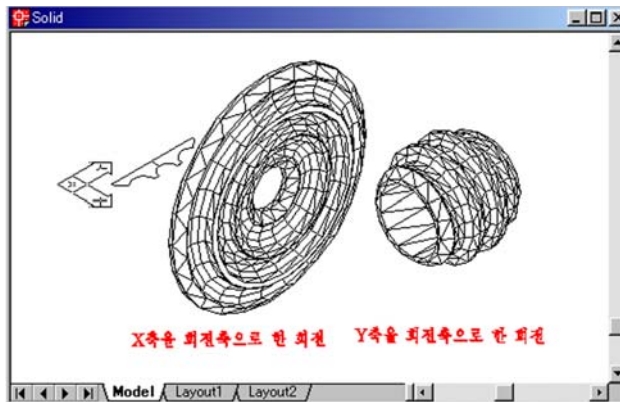



그림 3-6-16. X,Y 축을 회전축으로 한 회전

제 3 절. 복합립체작성

매 립체들은 론리(Boolean)연산자를 리용하여 다른 립체와 조합하여 새로운 립체를 생성할수 있다. 복합립체를 생성할수 있는 세가지 지령인 UNION(결합하기), SUBTRAC(빼기), INTERSECT(교차)의 사용방법에 대하여 보자.

1. UNION 지령

이 지령은 매 립체나 구역(Region)을 결합시켜 새로운 립체나 구역을 만드는 지령이다. 서로 교차되지 않는것들도 결합시킬수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Solids Editing ➡ Union
TOOLBAR: Solids Editing toolbar 의
Command line: union

선택사항의 리해 및 사용례

Command: union
Select objects: 1 found　　결합할 립체나 구역선택

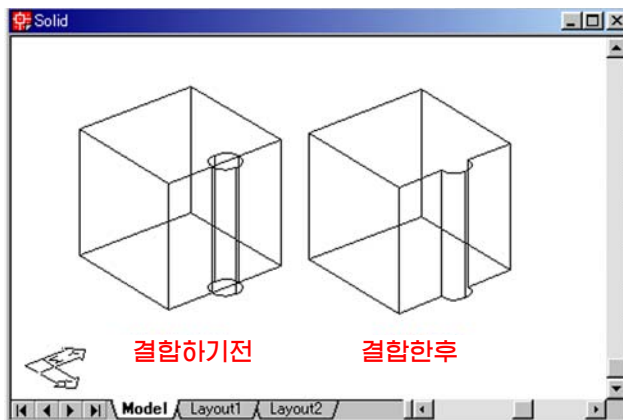



그림 3-6-17. 립체의 결합

2. SUBTRACT 지령

이 지령은 하나의 립체에서 다른 립체의 공통부분을 빼낸다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Solids Editing ➡ Subtract
TOOLBAR: Solids Editing toolbar 의

Command line: subtract

선택사항의 리해 및 사용례

Command: subtract
Select solids and regions to subtract from ..
Select objects: 1 found　　　교차되는 가운데 남을 립체를 선택한다.
Select objects:
Select solids and regions to subtract ..
Select objects: 1 found　　　덜기할 객체를 선택한다.
Select objects:

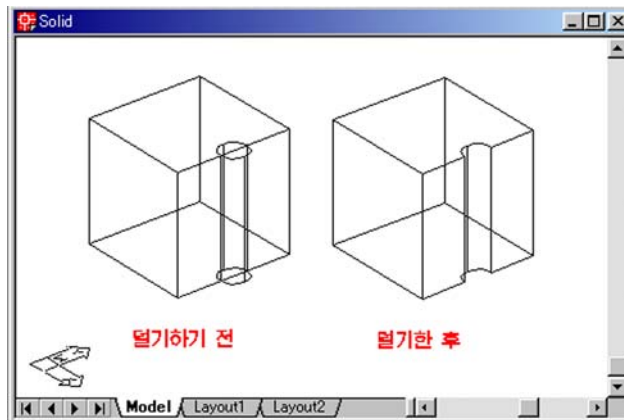



그림 3-6-18. 립체의 덜기

3. INTERSECT

이 지령은 교차되는 립체나 구역으로부터 교차되지 않는 부분은 제거하여 복합립체를 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Solids Editing ➡ Intersect
TOOLBAR: Solids Editing toolbar 의
Command line: itersect

선택사항의 리해 및 사용례

Command: intersect
Select objects: 1 found　　교차되는 하나의 립체를 선택
Select objects: 1 found　　교차되는 하나의 립체를 선택

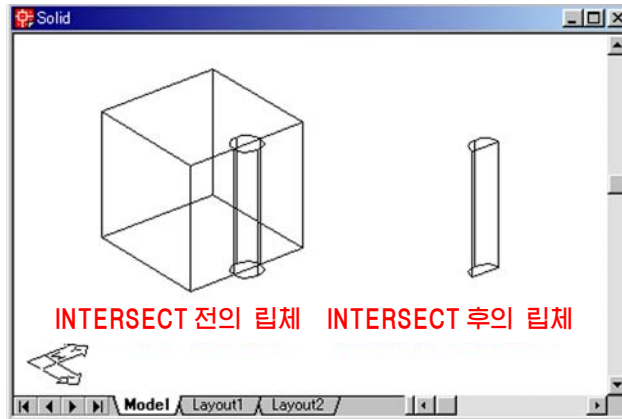



그림 3-6-19. INTERSECT 한 립체

제 4 절. 립체의 추출

이미 존재하는 립체를 리용하여 또다른 립체를 생성하는 지령으로는 SLICE, SECTION, INTERFERE 등이 있다. 이 지령들은 이미 존재하는 객체를 리용하여 새로운 객체를 만드는 지령으로서 한편으로는 그리기지령이라고 할수도 있고 다른 한편으로는 도형편집지령이라고 할수도 있는데 AutoCAD 2000 에서는 이런 지령을 그리기지령이라고 구분한다.

1. 절단하기

SLICE 지령은 이미 존재하는 립체를 정의한 면을 기준으로 절단한다. 이때 절단된 립체는 원래립체의 도면층과 색을 그대로 유지한다. 각축의 평면을 절단기준면으로 사용할수도 있고 임의의 객체를 절단기준면으로 지정할수도 있다. 하나의 립체를 3 개이상의 객체로 절단할 경우 하나의 립체는 평면의 한쪽 면에 있는 객체로부터 생성되며 다른 면에 있는 객체로부터 다른 립체가 생성된다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solids ➡ Slice
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: slice

선택사항의 리해 및 사용례

Command: slice
Select objects:
Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

① 3points

3 개의 점으로 절단기준면을 지정하여 립체를 절단한다.

Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:
Specify first point on plane: P1 점지정
Specify second point on plane: P2 점지정
Specify third point on plane: P3 점지정
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:

• a point on desired side of the plane : 절단된 립체가운데 남겨 둘 부분을 지정할수 있다. 절단된 립체는 원래립체의 도면층과 색을 그대로 유지한다.

Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:
남겨 둘 부분지정

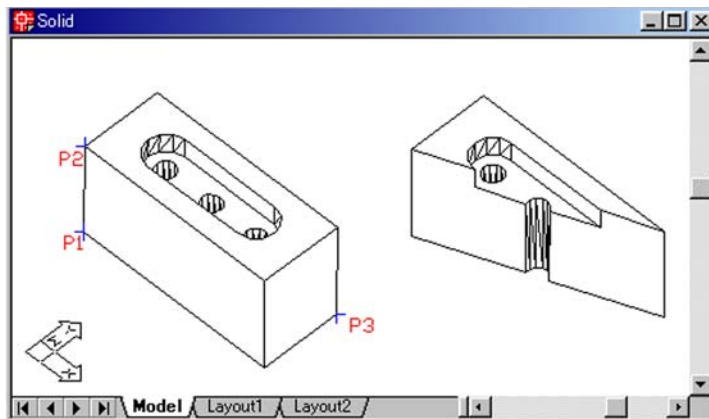



그림 3-6-20. 한쪽이 절단된 립체

• keep Both sides : 절단된 량쪽을 다 유지시킨다.

Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:B

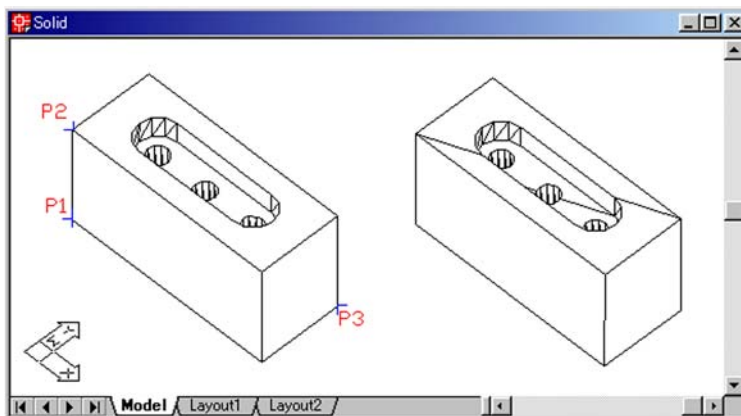



그림 3-6-21. 량쪽이 모두 유지된 절단된 객체

② Object

절단기준면으로 원이나 호, 복합선을 선택하여 절단한다.

Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: o
Select a circle, ellipse, arc, 2D-spline, or 2D-polyline:
절단면으로 될 객체를 선택
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:
남겨 둘 부분지정

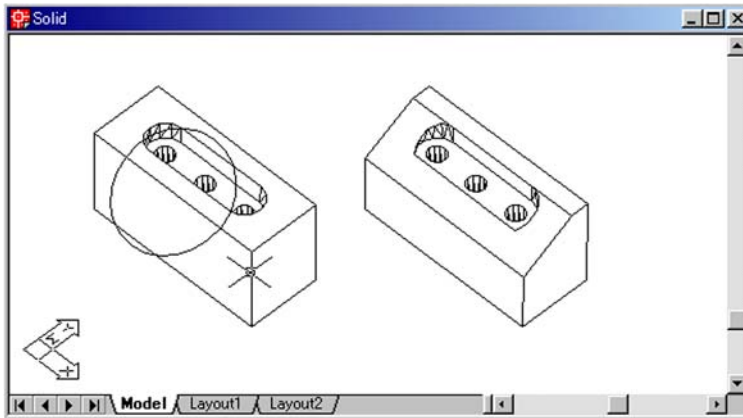



그림 3-6-22. 원을 절단기준면으로 리용한 절단된 객체

우의 그림은 절단기준면을 원으로 지정하여 절단한 결과이다.

③ Zaxis

임의의 평면웃쪽의 점과 새로운 Z축의 방향을 지정하여 정의되는 XY평면을 립체를 절단하기 위한 기준면으로 정의한다.

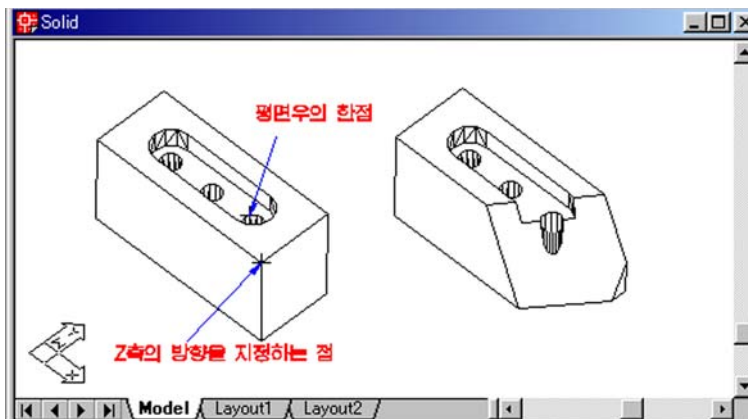



그림 3-6-23. Z축방향에 의한 절단

Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: z

Specify a point on the section plane: 절단평면우의 한점을 지정
Specify a point on the Z-axis (normal) of the plane:
새로운 Z 축의 방향을 지정하기 위한 점을 지정
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:

④ View

립체를 절단하기 위한 기준면을 현재시창의 관측평면으로 정의한다. 하나의 점을 지정하여 평면의 위치를 지정한다.

Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: v
Specify a point on the current view plane <0,0,0>:
평면의 위치를 정의하기 위한 점을 지정
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]:

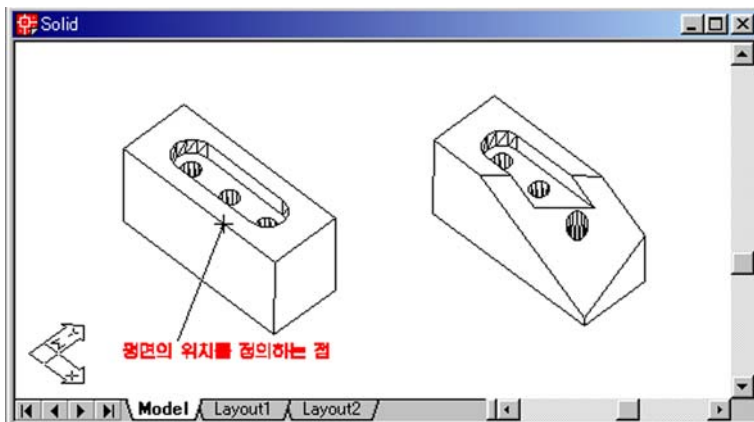



그림 3-6-24. 현재시창의 관측평면을 기준으로 한 절단된 객체

⑤ XY, YZ, ZX

립체를 지정한 점의 위치에서 현재 UCS 의 XY, YZ, ZX 평면을 따라 절단한다.

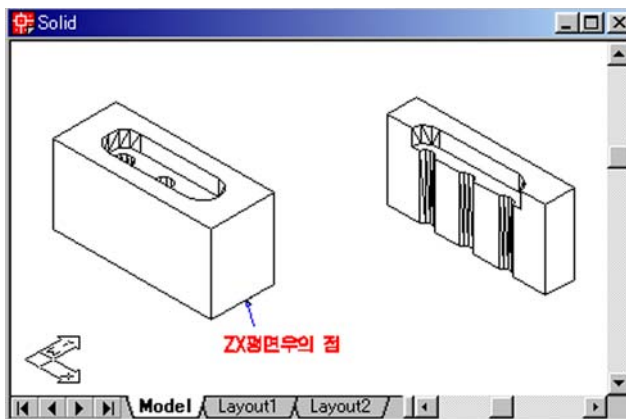



그림 3-6-25. ZX 평면을 기준으로 한 절단된 상태

2. 절단면의 생성

SECTION 지령을 리용하여 립체의 가로, 세로 또는 임의의 절단면을 생성한다. 세점을 리용하는 방법이나 객체, 각축의 평면을 정의하여 절단면을 생성한다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solids ➡ Section
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: section

선택항목의 리해 및 사용례

Command: section
Select objects:
Specify first point on Section plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

개개의 추가선택항목에 대한 의미는 Slice 지령의 추가선택항목과 같다.

례] 세 점에 의한 절단면의 생성

Command: section
Select objects: 1 found
Select objects:
Specify first point on Section plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:3
Specify first point on plane: 평면우의 첫번째 점지정
Specify second point on plane: 평면우의 두번째 점지정
Specify third point on plane: 평면우의 세번째 점지정

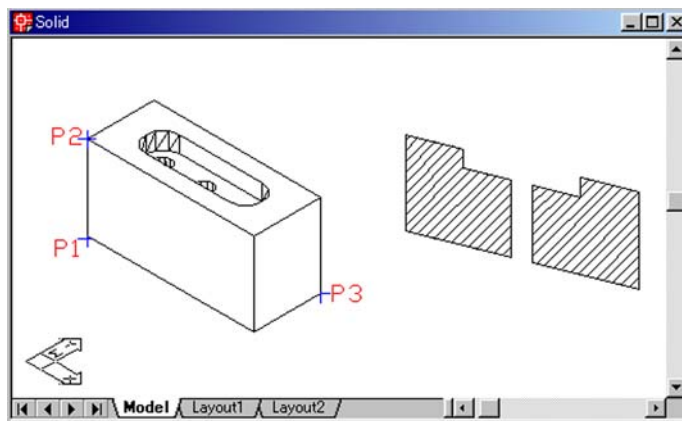



그림 3-6-26. 세 점에 의한 절단면의 정의

제 5 절. 립체의 편집

립체의 편집지령을 리용하여 작성된 립체를 편집함으로써 복잡한 3 차원객체를 얻어낼수 있다. AutoCAD 2000 의 향상된 립체편집지령은 이전의 판본에서는 감히 엄두도 못내던 작업을 손 쉽게 처리할수 있게 한다. 립체의 다양한 모죽임, 원호모죽임방법과 추가된 편집기능에 대해 보자.

1. 립체의 원호모죽임

선택된 립체를 지정한 반경을 리용하여 원할하게 처리한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Fillet
TOOLBAR: Modify toolbar 의
Command line: fillet

지령의 입력형식

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:
원호모죽임할 변들중 하나를 선택

선택사항의 리해 및 사용례

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:
Enter fillet radius <5.0000>: 원호모죽임반경지정
Select an edge or [Chain/Radius]:

- Select an edge: 단일모서리를 개개로 선택하여 원호모죽임을 한다.
- Chain: 단일 모서리선택방법에서 련쇄모서리선택방법으로 넘어 간다.

례] 련쇄선택법에 의한 원호모죽임

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:
Enter fillet radius <5.0000>:
Select an edge or [Chain/Radius]: c
Select an edge chain or [Edge/Radius]:
Select an edge chain or [Edge/Radius]:
Select an edge chain or [Edge/Radius]:
4 edge(s) selected for fillet.

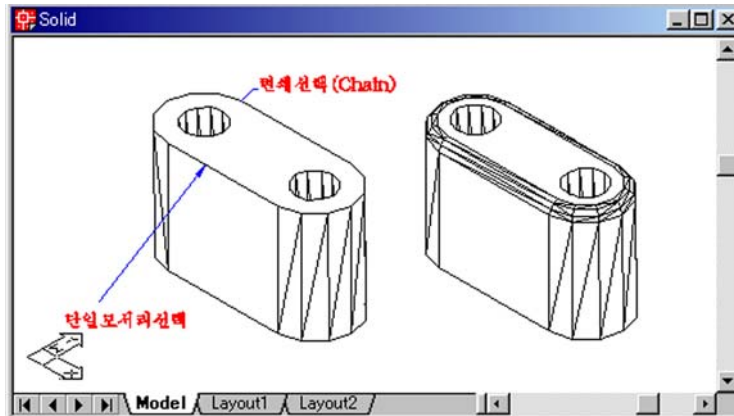



그림 3-6-27. 련쇄법에 의한 원호모죽임

2. 립체의 모죽임

선택한 립체의 모서리를 지정한 거리만큼 모죽임을 하는 지령이다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Chamfer
TOOLBAR: Modify2 toolbar 의
Command line: chamfer

선택사항의 리해 및 사용례

Command: chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:

① Select first line

립체의 모죽임을 하는 경우 모죽임을 적용할 모서리를 선택하여 기준면을 지정한다.

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:
Base surface selection...
Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>:

- Next: 선택한 모서리에 접한 다른 면을 기준면으로 선택한다.
- OK : 현재 선택한 모서리를 모죽임의 기준면으로 지정한다.

례] 6면체의 모죽임

Command: CHAMFER
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.0000, Dist2 = 5.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:
Base surface selection...

Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>:
Specify base surface chamfer distance <5.0000>: 모죽임을 실행할 거리입력
Specify other surface chamfer distance <5.0000>: 모죽임을 실행할 거리입력
Select an edge or [Loop]: l 고리로서 선택
Select an edge loop or [Edge]:

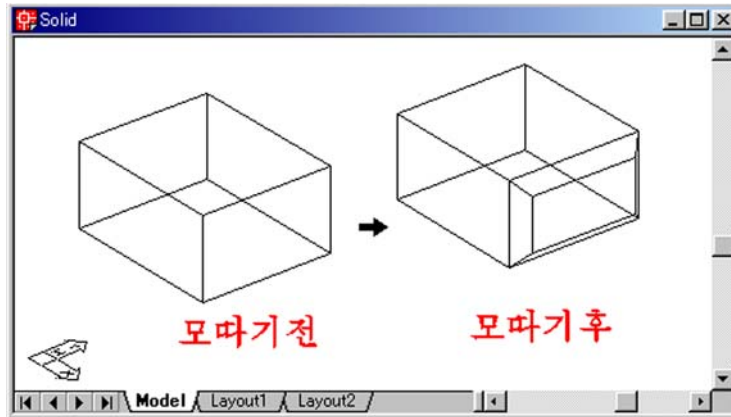
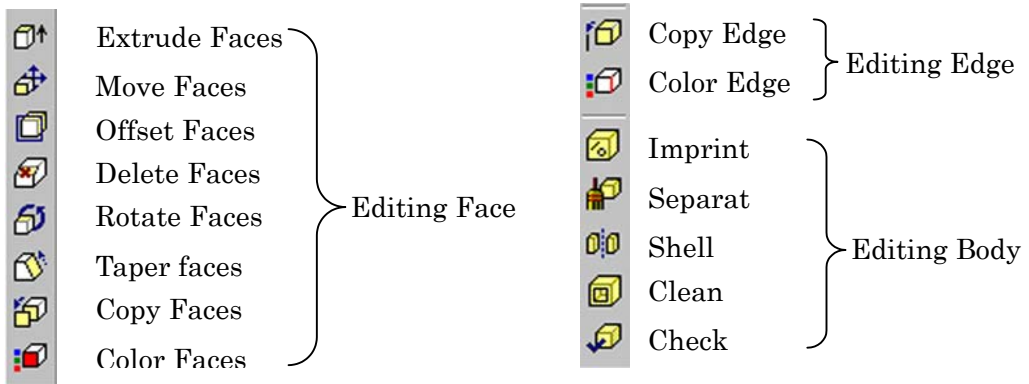



그림 3-6-28. 립체의 모죽임

3. 높아 진 립체편집기능

SOLIDEDIT 지령은 립체를 면(Face)단위, 모서리(Edge)단위, 전체(Body)단위로 따로따로 편집할수 있는 기능이다. 이 지령들을 사용하여 보다 정교한 작업을 할수 있으며 요구하는 형태의 립체를 만들수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Solids Editing
TOOLBAR: Solids Editing toolbar 의

Command line: solidedit

지령의 입력형식

Command: solidedit
Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1
Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: solidedit
Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1
Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>:

- Face : 면단위의 편집을 한다.
- Ede : 모서리단위의 편집을 한다.
- Body : 전체 단위의 편집을 한다.
- Undo : 바로 직전의 편집작업을 취소한다.
- eXit : 립체의 편집작업을 끝낸다.

Face 단위의 편집

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f
Enter a face editing option
[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit]<eXit>:

① Extrude : 립체의 선택한 면을 돌출시킨다.

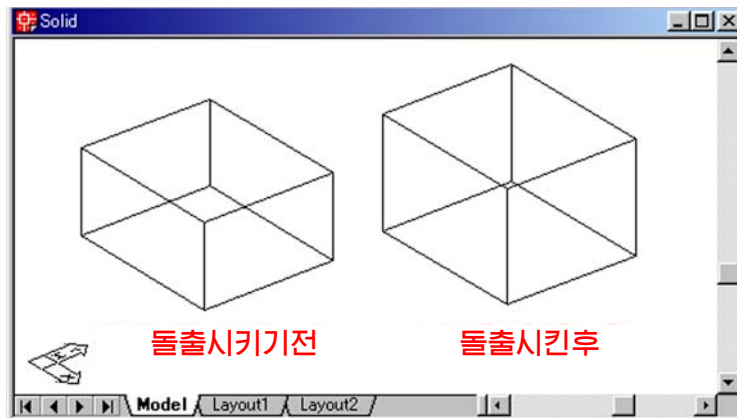



그림 3-6-29. 립체의 면을 높이값을 지정하여 돌출시킨 결과

② Move : 립체의 선택한 면을 이동시킨다.

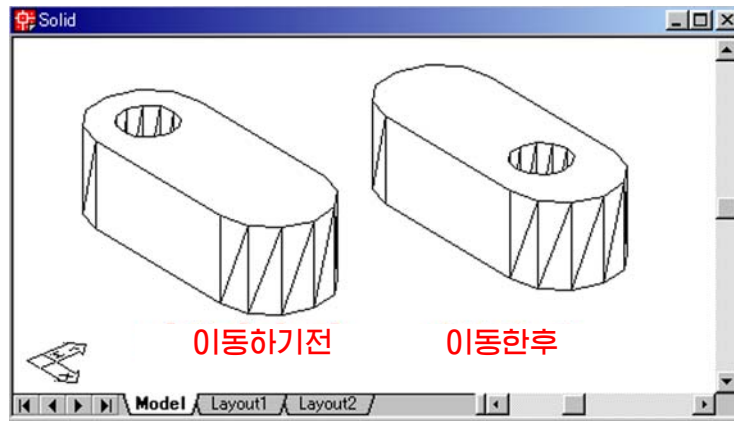



그림 3-6-30. 립체의 면을 이동시킨 결과

③ Rotate : 립체의 선택한 면을 회전시킨다.

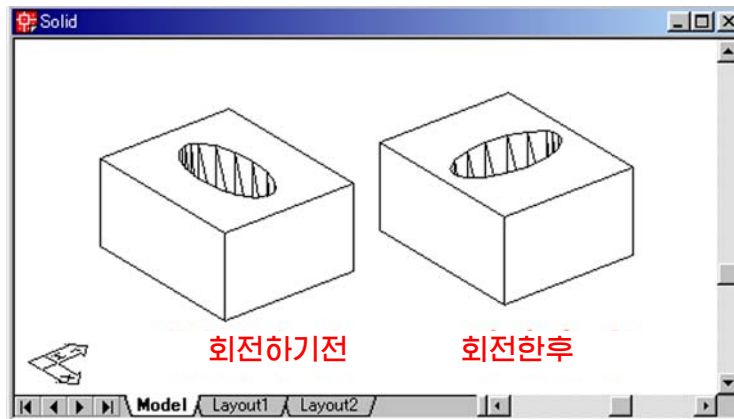



그림 3-6-31. 립체의 면을 회전시킨 결과

④ Offset : 립체의 면을 선택하고 간격을 지정하여 일정한 간격만큼 이동시킨다.

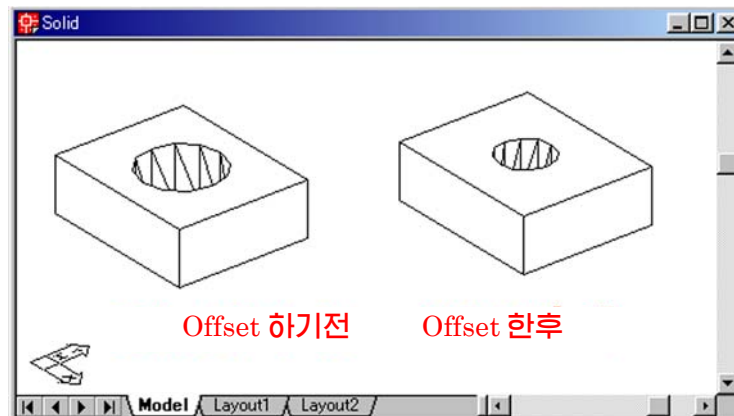



그림 3-6-32. 립체의 면을 일정한 간격만큼 이동시킨 결과

⑤ Taper: 립체의 선택한 면을 경사시킨다.

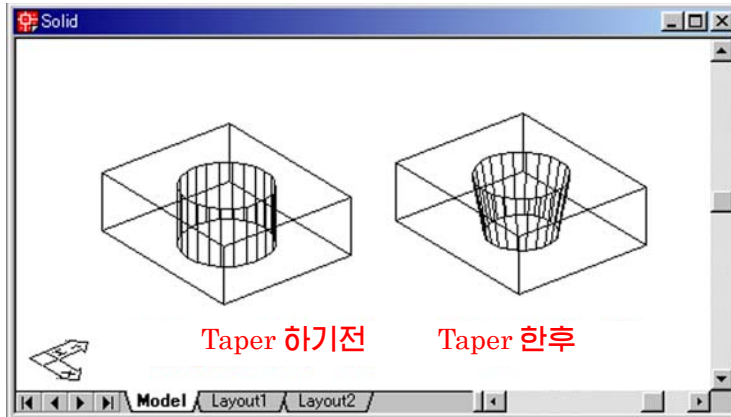



그림 3-6-33. 립체의 면을 경사시킨 결과

⑥ Delete: 립체의 선택한 면을 삭제한다. 삭제할수 있는 부분은 립체의 면, 구멍(Hole) 그리고 fillet에 의해 모죽임된 부분이다.

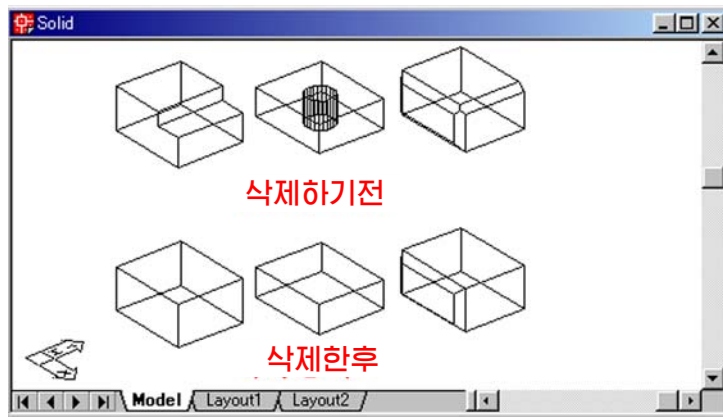



그림 3-6-34. 립체의 면을 삭제한 결과

⑦ Copy: 립체의 선택한 면을 복사한다.

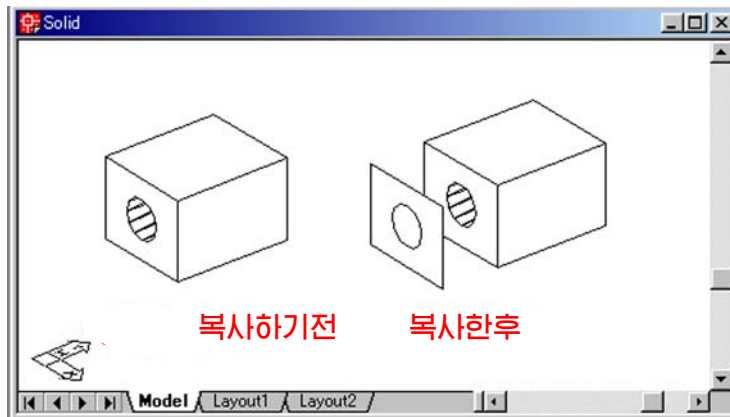



그림 3-6-35. 립체의 면을 복사한 결과

⑧ color: 립체의 선택한 면의 색을 변경한다.

그림 3-6-36. Select Color 대화칸

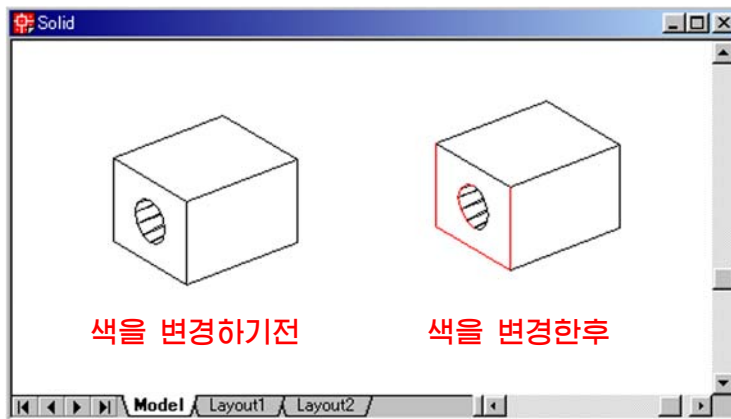



그림 3-6-37. 립체면의 색을 변경한 결과

＊ 립체면의 선택방법 ＊

립체의 면을 선택할 때 마우스로 해당 면을 바로 선택하는것이 좋다. 모서리를 선택할 경우에는 린접한 두개가 모두 선택되므로 선택하려고 하는 면이 전면에 로출되여 있다면 모서리를 선택하지 않고 면을 직접 선택하도록 한다.

Edge 단위편집

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: e
Enter an edge editing option [Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>:

① Copy: 립체의 선택한 모서리를 복사한다.

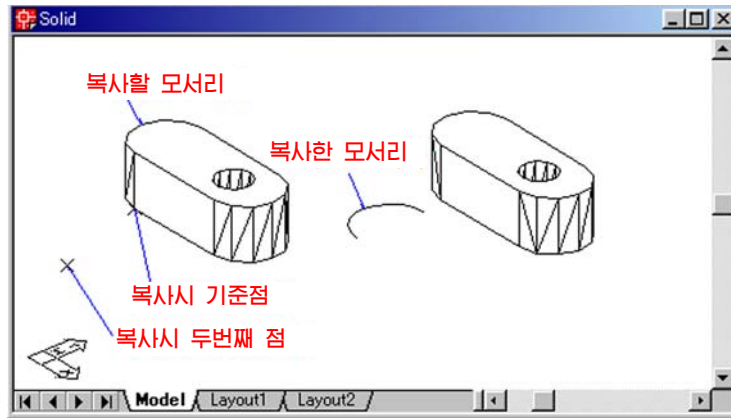



그림 3-6-38. 립체모서리의 복사

② color: 립체의 선택한 모서리의 색을 변경한다.
선택을 끝내면 Select Color 대화칸이 나타나고 변경할 색을 선택한후 OK 단추를 누르면 색이 변경된다.

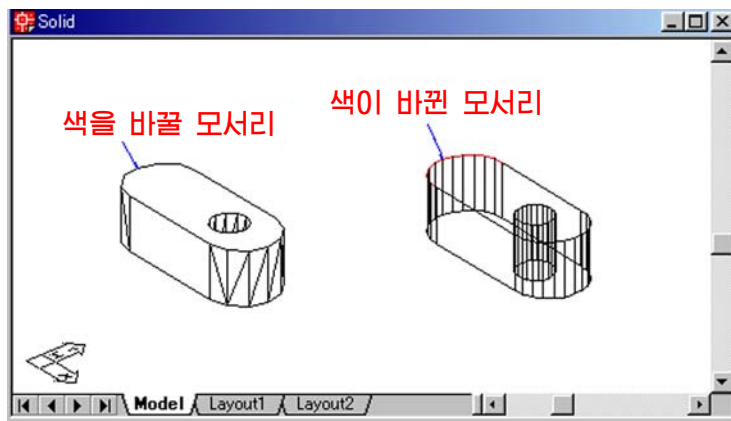



그림 3-6-39. 립체모서리의 색변경

Body 단위의 편집

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: b
Enter a body editing option
[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>:

① Imprint: 립체의 표면에 위치한 객체를 자국으로 남기는 지령이다. 자국으로 남을 객체는 반드시 립체의 표면우에 있어야 하며 호, 원, 선, 2 차원 또는 3 차원복합선, 타원, 스플라인, 구역(Region), 립체 등이 가능하다.

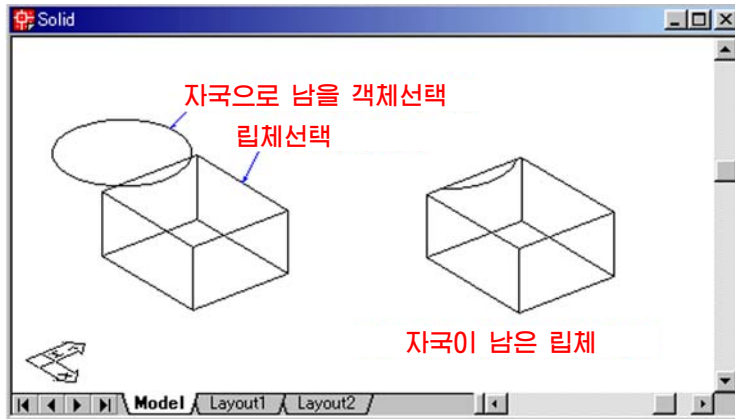



그림 3-6-40. 자국이 남은 립체(원본이 삭제된 경우)

② Separate: 립체를 각각 독립된 립체로 분리한다. 이때 립체는 따로 떨어 진 덩어리로 구성된 하나의 립체여야 한다.

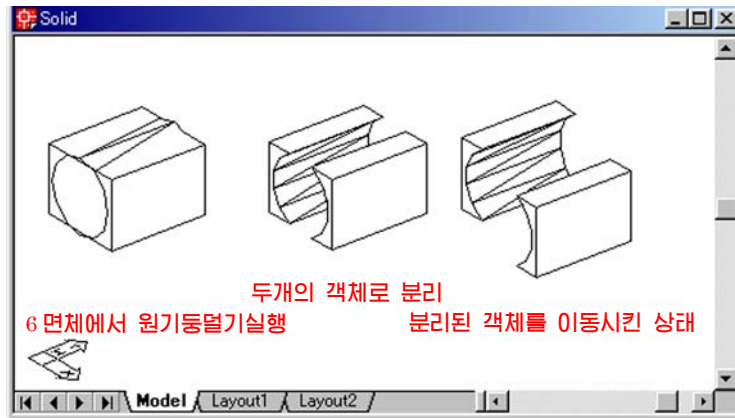
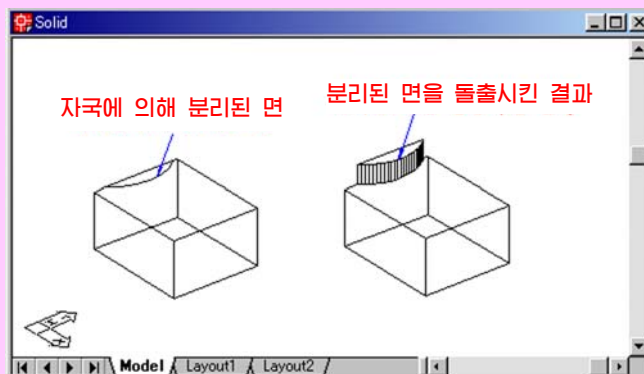



그림 3-6-41. 다중립체를 개개의 객체로 분리한 결과

* 자국에 의해 분리된 면의 활용 *

자국으로 분할된 립체의 면은 그 자국에 의해 서로 다른 면으로 구분된다. 다음의 그림은 분리된 면을 리용하여 돌출시킨 결과이다.

③ Shell: 지정한 두께만큼 속이 비고 얇은 막을 가진 립체를 만든다. 면을 선택하여 외곽에 포함시키거나 배제시킬수 있다. 하나의 립체는 하나의 외곽객체를 만들수 있다.

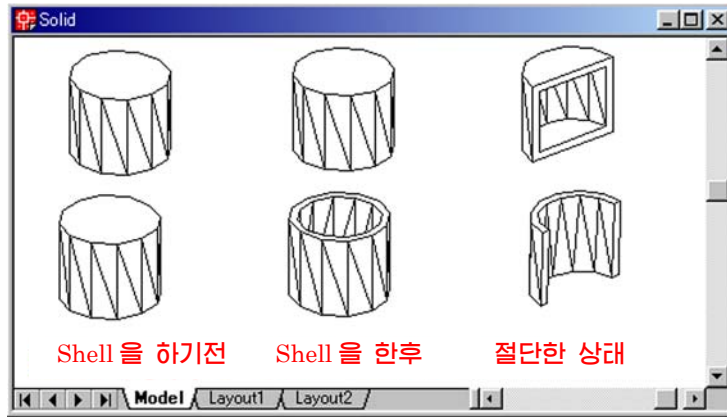



그림 3-6-42. 립체를 외곽형태로 변경한 결과

④ Clean: 동일한 면 또는 곡선을 가진 공유된 모서리 또는 정점을 제거하는 지령이다. 매우 많은 모서리와 정점들, 자국으로 남은 모서리뿐만아니라 사용하지 않는 모든 요소들을 제거할수 있다.

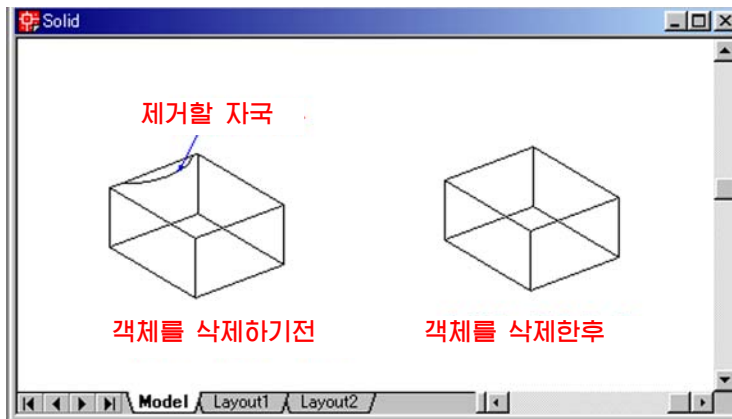



그림 3-6-43. 자국으로 남은 모서리를 제거한 결과

제 6 절. 도면에서 립체의 편성

AutoCAD 2000 의 추가된 지령들인 Setup Drawing, Setup View, Setup Profile 들은 도면공간에서 립체의 편성을 가장 손 쉬운 방법으로 완성시켜 준다. 매 지령들의 사용방법과 순서를 보자.

1. SOLVIEW 지령

이 지령은 도면에 3 차원립체의 다중 및 부분직교보임새를 리용하여 유동시창을 만

들어 내는 지령이다. SOLVIEW 지령은 직교보임새, 보조보임새 그리고 단면보임새를 생성한다. 각 시창에는 해당 보임새의 정보가 보관되고 이 정보는 SOLDRAW 지령에 의해 사용된다. SOLVIEW 지령은 각 보임새를 설정하기 위해 종이구역과 시창마다 지정된 도면층의 가시성을 사용한다.

SOLVIEW 지령은 각 보임새에서 가시선과 비가시선을 편성시키기 위해 SOLDRAW 에서 사용되는 도면층을 생성한다. 추가로 SOLVIEW 는 매개 시창에 나타날수 있는 치수선을 편성시키는 도면층을 생성한다. SOLVIEW 는 다음과 같은 이름형식을 사용하여 분리된 도면층에서 각 보임새에 대한 가시선, 비가시선, 치수 그리고 단면해칭을 편성시킨다.(view name 은 보임새를 처음 생성할 때 입력한 이름이 된다)

표 3-6-1. SOLVIEW 지령에서 사용되는 이름형식

Layer name	Object type
View name – VIS	Visible lines
View name – HID	Hidden lines
View name – DIM	Dimensions
View name – HAT	Hatch pattems (for sections)

이러한 도면층에 보관된 정보는 SOLDRAW 지령을 실행하면 삭제되거나 갱신된다.

SOLVIEW 지령은 Layout 표쪽에서만 실행된다. 만약 현재상태가 Model 표쪽이라면 가장 최근의 Layout 쪽이 활성화된다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solids ➡ Setup ➡ View
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command: solview

지령의 입력형식

Command: solview
Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: solview
Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]:

먼저 사용할 객체를 준비한다.

① UCS

사용자자리표계에 따른 직교보임새를 만든다. 지령을 실행하면 Layout 창이 활성화된다.

SOLVIEW지령의 나머지추가선택항목들은 이미 존재하는 유동시창을 필요로 하기때문에 UCS 추가선택항목을 리용하여 초기시창을 만들어야 한다.

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: u

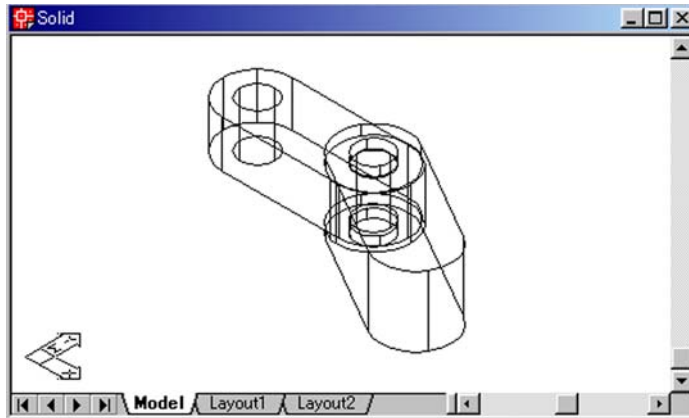



그림 3-6-44. 준비된 객체

Enter an option [Named/World/?/Current] <Current>:

- Named : 보관되여 있는 UCS를 사용하여 시창을 만들어 준다.
- World : WCS를 리용하여 시창을 만들어 준다.
- ? : 보관되여 있는 UCS의 목록을 볼수 있다.
- Current : 현재 UCS를 리용하여 시창을 만들어 준다.

례] WCS가 Current일 때의 초기시창을 만들기

Command: solview
Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: u
Enter an option [Named/World/?/Current] <Current>:
Enter view scale <1>: 시창의 척도를 지정
Specify view center: 시창의 중심점을 지정
Specify view center <specify viewport>:
시창의 중심점을 다시 지정하거나 Enter건을 눌러 다음 단계로 넘어 간다.

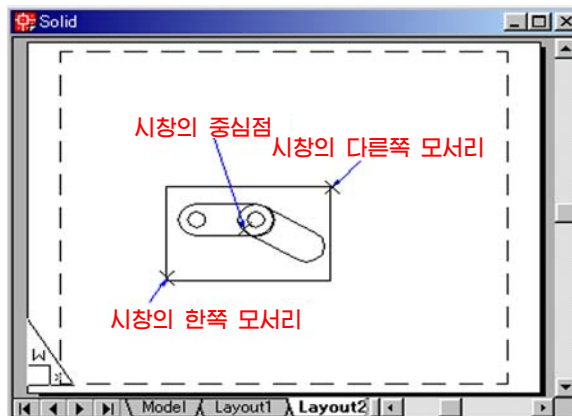



그림 3-6-45. 초기시창이 만들어 진 상태

Specify first corner of viewport: 시창의 한쪽 모서리지정
Specify opposite corner of viewport: 시창의 다른쪽 모서리지정
Enter view name: front 보임새의 이름지정
UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

② Ortho

초기시창을 리용하여 직교보임새를 가진 시창을 만든다. 즉 초기시창이 객체의 평면도를 보여 준다면 Ortho추가선택항목만 리용하면 정면도, 측면도 등의 직교보임새를 바로 추출해 낼수 있다.

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: o
Specify side of viewport to project: 투영하려고 하는 측면을 선택
Specify view center: 시창의 중심점선택
Specify view center <specify viewport>:
Specify first corner of viewport:
Specify opposite corner of viewport:
Enter view name:
UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

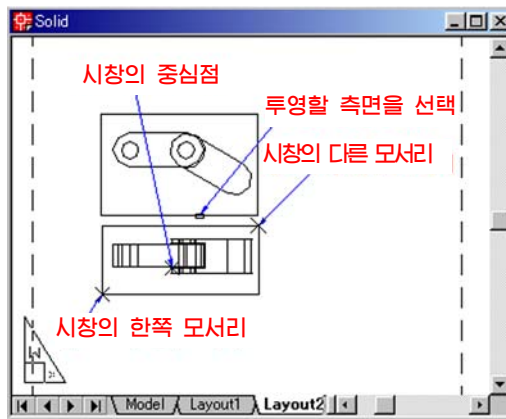



그림 3-6-46. 초기시창을 리용하여 측면도를 추출한 결과

③ Auxiliary

이미 존재하는 시창으로부터 보조보임새를 만든다. 보조보임새는 경사진 평면을 리용하여 이 경사진 평면에 수직인 보임새를 만든다.

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: a
Specify first point of inclined plane:
Specify second point of inclined plane:
Specify side to view from:
Specify view center:
Specify view center <specify viewport>:
Specify first corner of viewport:
Specify opposite corner of viewport:

Enter view name: kk
UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view
Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]:

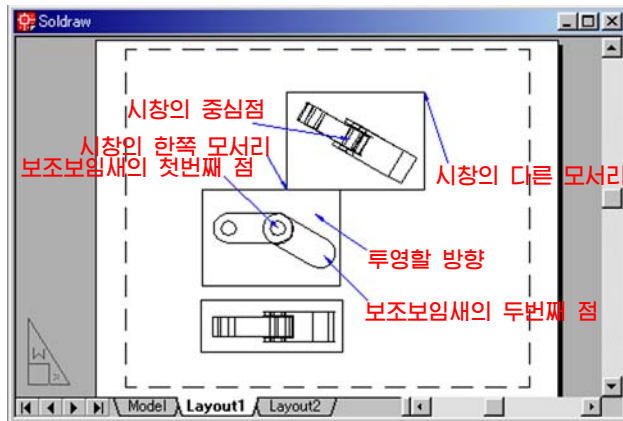



그림 3-6-47. 보조보임새를 생성한 결과

*** 보조보임새의 지정 ***

보조보임새를 위해 두 점으로 경사평면을 정의할 때 두 점은 반드시 같은 시창에서 지정되여야 한다.

④ Section

립체의 단면보임새를 만들어 준다.

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: s
Specify first point of cutting plane:
Specify second point of cutting plane:
Specify side to view from:
Enter view scale <0.5864>:
Specify view center:
Specify view center <specify viewport>:
Specify view center <specify viewport>:
Specify first corner of viewport:
Specify opposite corner of viewport:
Enter view name: z

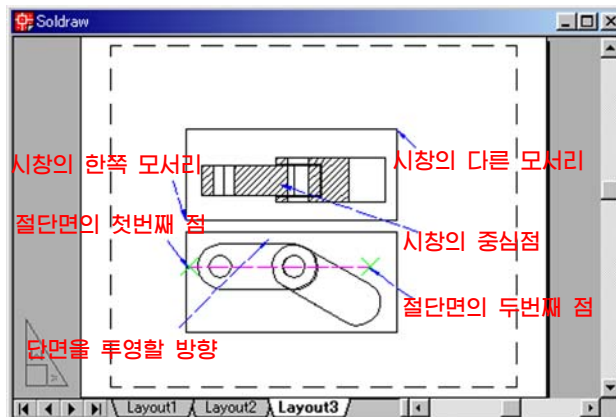



그림 3-6-48. 단면보임새를 작성한 결과

＊ 해칭된 단면보임새 ＊

Solview 지령으로 단면보임새를 생성하면 처음에는 단면이 나타나지 않는다. 단면이 해칭된 상태로 보이기 위해서는 반드시 Soldraw 지령을 실행해야 한다.

2. SOLDRAW 지령

이 지령은 SOLVIEW 지령에 의해 생성된 시창의 직교보임새와 단면을 추출한다. Soldraw 지령을 실행하면 이미 존재하는 직교보임새와 단면은 모두 지워 지고 필요한 부분들만 새롭게 생겨 난다.

지령의 입력방법

MENU: Draw ➡ Solids ➡ Setup ➡ Drawing
TOOLBAR: Solids toolbar 의
Command line: soldraw

지령의 입력형식

Command: soldraw

선택사항의 리해 및 사용례

Command: soldraw
Select viewports to draw..
Select objects: 시창선택
Select objects:

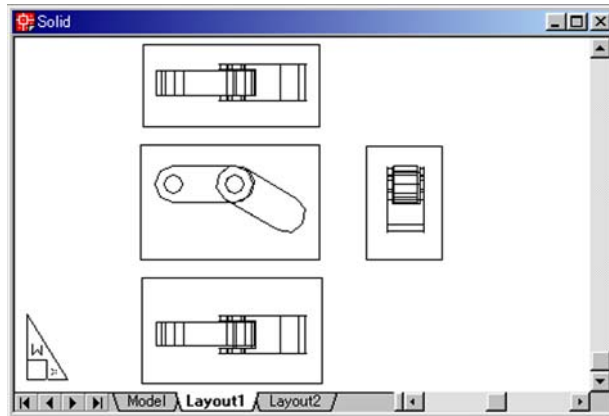



그림 3-6-49. soldraw 실행이전

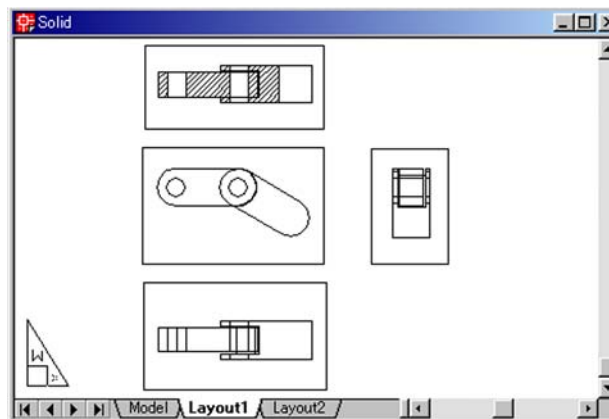



그림 3-6-50. soldraw 실행이후

제 7 장. 3 차원에서의 동적시각화

이 장에서는 3 차원객체를 명암처리하며 실시간으로 회전시켜서 관측할수 있어 더욱 더 향상된 작업환경을 지원하는 3D 궤도(Orbit)보임새에 대하여 본다. 3D 궤도보임새로는 자유로운 관측이 가능하고 명암방식으로 작업한 객체를 쉽게 관찰할수 있다.

제 1 절. 3D Orbit 의 기본적인 사용법

지령의 입력방법

MENU: View ➡ 3D Orbit
TOOLBAR: 3D Orbit toolbar 의
Command line: 3D Orbit

선택사항의 리해 및 사용례

Command: 3D Orbit

＊ 3D Orbit 지령의 끝내기 ＊

3D Orbit 지령을 끝내기 위하여서는 Esc 건, Enter 건 또는 마우스오른쪽단추를 눌러 Exit 지령을 선택하면 된다.

3 차원궤도를 사용하는 방법은 도구띠를 리용하는 방법과 지름차림표를 리용하는 방법이다. 여기서는 도구띠의 구조를 간단히 보고 자세한 내용과 사용방법은 축소차림표를 리용하여 설명한다. 도구띠는 그림과 같다.

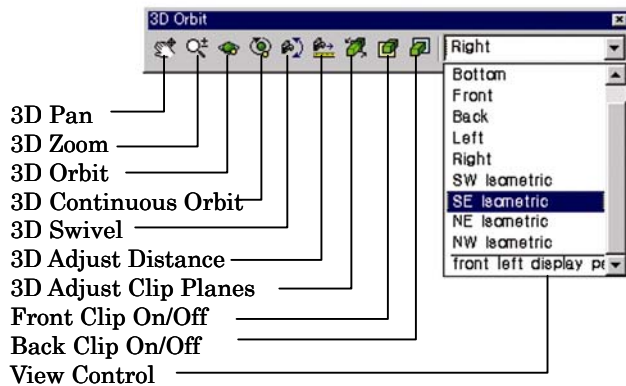



그림 3-7-1. 3D Orbit 지령도구띠

3D Orbit 지령을 실행했을 때의 초기화면은 그림과 같다.

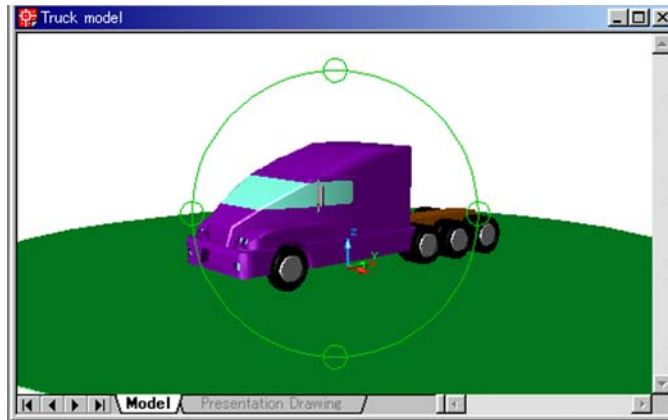



그림 3-7-2. 3D Orbit 지령실행시 초기화면

3D 궤도보임새가 능동으로 되면 도면의 모든 객체는 명암처리되고 UCS 아이콘은 명암처리된 3 차원형태로 나타난다. 화면의 중심에 위치한 사분점에 작은 원이 있는 록색의 큰 원은 원호뿔이라고 하며 마우스유표의 모양은 이 원호뿔안에 있을 때와 밖에 있을 때 그리고 각 사분점에 위치했을 때 각각 다른 모양을 나타내는데 기능은 다르다.

유표를 원호뿔의 안쪽에 두었을 때 나타나는 모양이다. 내부에 작은 구가 두개의 궤도선에 감싸 져 있다. 마우스왼쪽단추를 누른채 마우스를 움직이면 객체주변으로 자유자재로 움직이면서 객체를 관찰할수 있다. 마치 구를 중심점으로 두고 그 주위를 선회하듯이 관찰할수 있다.

유표를 원호뿔의 바깥쪽에 두었을 때 나타나는 모양이다. 내부의 구를 원형화살표가 감싸고 있다. 원호뿔바깥쪽에서 마우스왼쪽단추를 누르고 원호뿔주변으로 마우스를 움직이면 화상면에 수직이며 원호뿔의 중심을 축으로 하여 회전하는것처럼 움직인다. 웃쪽의 두 유표의 모양은 끌기하던 도중에 다른 구역으로 들어 가면 그 구역의 유표로 변하게 된다.

유표를 원호뿔의 왼쪽과 오른쪽에 있는 작은 원내부로 가져 가면 그림과 같이 수평타원모양으로 바뀌게 된다. 이때 마우스를 누르고 끌기하면 객체는 좌우로 회전 즉 수직축을 중심으로 회전하게 된다.

유표를 원호뿔의 웃쪽과 아래쪽에 있는 작은 원내부로 가져 가면 그림과 같이 수직타원모양으로 바뀌게 된다. 이때 마우스를 누르고 끌기하면 객체는 상하로 회전 즉 수평축을 중심으로 회전하게 된다.

제 2 절. 3D Orbit 의 축소차림표의 사용

3D 궤도보임새의 상태에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하면 다음과 같은 축소차림표가 나타나게 되는데 이 축소차림표를 리용하여 보다 편리하게 작업할수 있다.

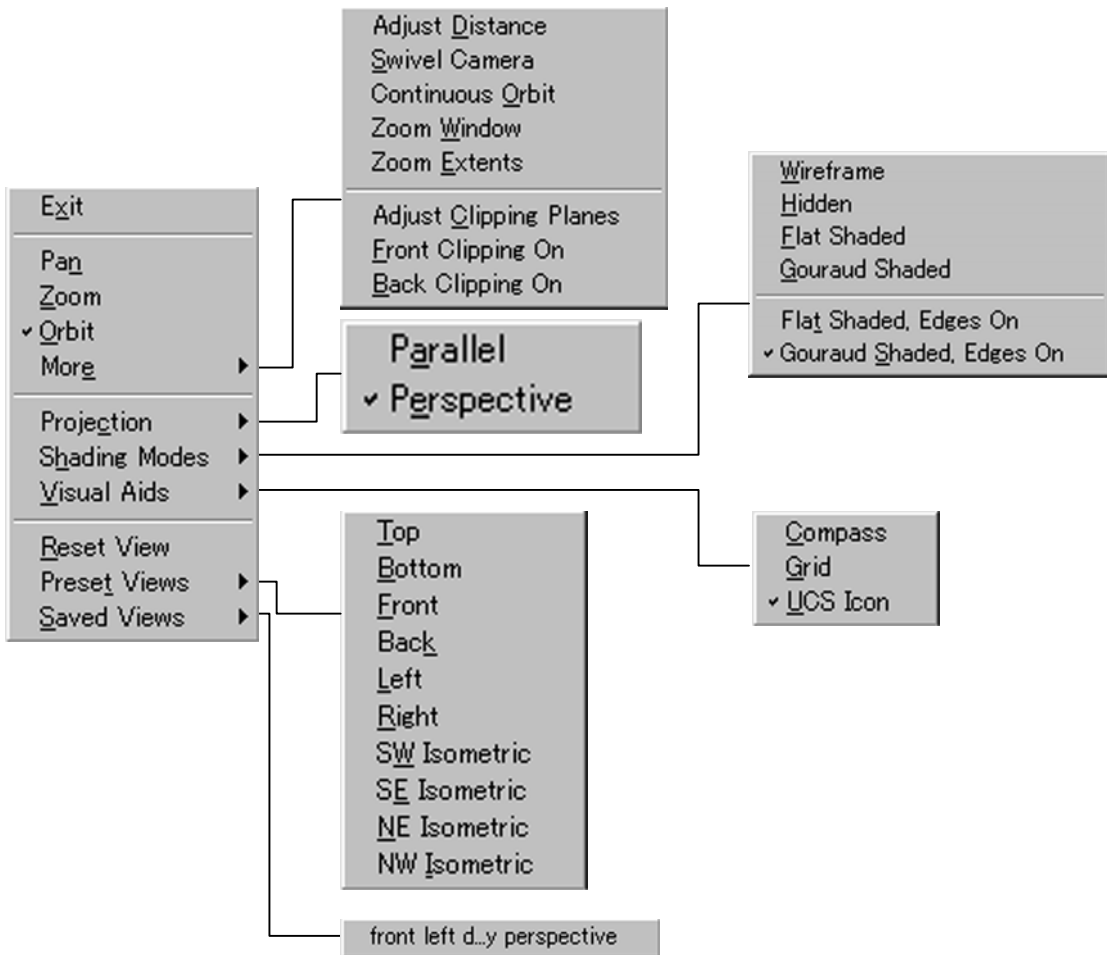



그림 3-7-3. 3D Orbit 의 축소차림표

3D 궤도보임새의 설정

① 초점이동

Pan 지령은 현재 3D 궤도보임새의 초점을 이동시키는 지령으로서 지령을 실행하면 일반적인 손바닥모양의 아이콘이 나타나고 요구하는 위치로 초점을 이동한다.

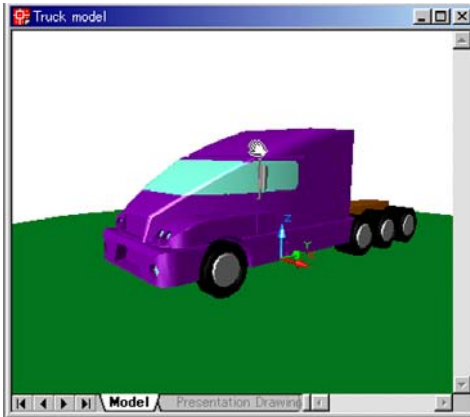



그림 3-7-4. Pan 이전의 3D 궤도보임새

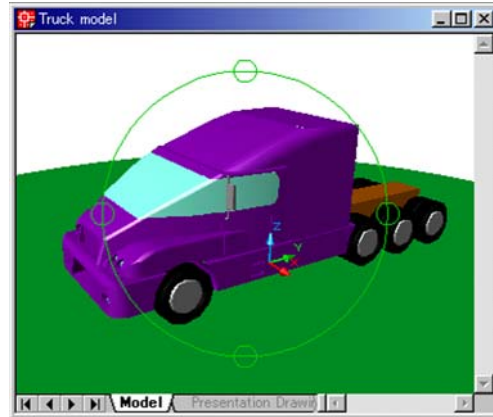



그림 3-7-5. Pan 을 실행한 3D 궤도보임새

② Zoom

현재 3D 궤도보임새를 확대 또는 축소시키는 지령이다. 이 지령을 실행하면 돋보기가 나타나고 돋보기를 웃쪽으로 움직이면 확대, 아래쪽으로 움직이면 축소된다.

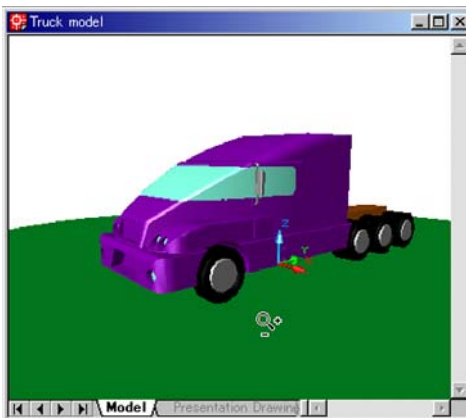



그림 3-7-6. Zoom 이전의 3D 궤도보임새

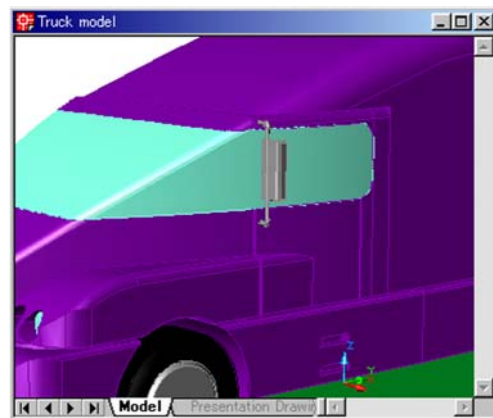



그림 3-7-7. Zoom 을 실행한 3D 궤도보임새

③ More

• Adjust Distance : 사진기를 움직여서 객체가까이에 가거나 또는 객체로부터 멀어 지게 하는 지령이다.

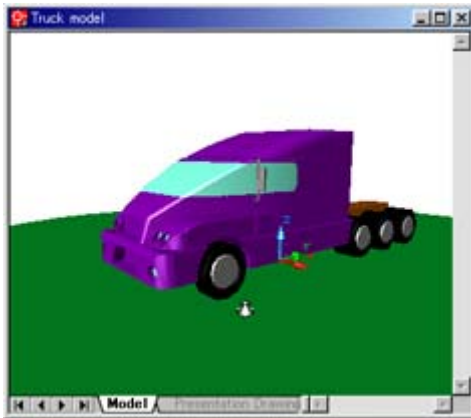



그림 3-7-8. 원래의 3D 궤도보임새

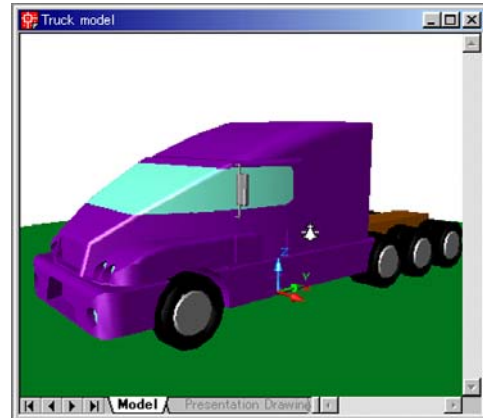



그림 3-7-9. 거리를 가까이한 3D 궤도보임새

• Swivel Camera : 사진기의 위치는 고정시키고 사진기를 회전시켜 객체를 관찰하는 지령이다. 즉 사진기를 삼각대에 고정시키고 객체를 이리저리 관찰하는것과 같으므로 유표를 우로 올리면 객체는 아래로 움직이고 유표를 오른쪽으로 옮기면 객체는 왼쪽으로 이동한다.

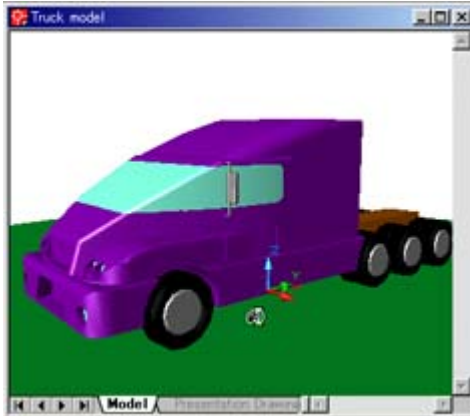



그림 3-7-10. 원래의 3D 궤도보임새

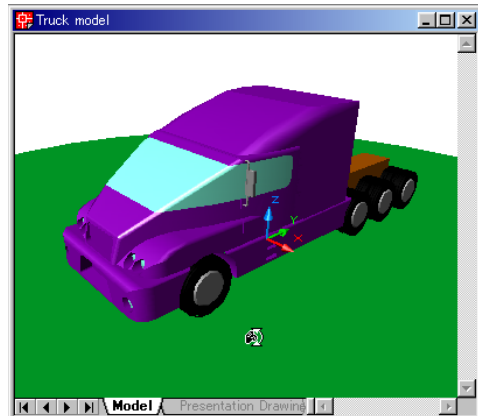



그림 3-7-11. 사진기를 회전시킨 3D 궤도보임새

• Continuous Orbit : 유표를 한쪽방향으로 이동시키면 객체가 련속적으로 회전한다. 마치 동화상처럼 멈추기전까지는 계속 회전한다. 객체를 회전시키면서 요구하는 보임새일 때 멈추면 된다.

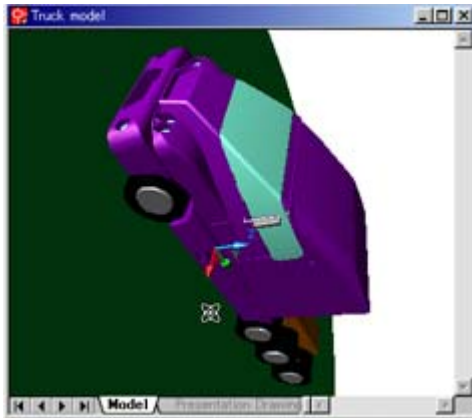



그림 3-7-12. Continuouse Orbit 에서 3D 궤도보임새와 유표

• Zoom Window : 창문의 형태로 특정한 구역을 마우스지시자로 선택하여 확대하는 지령이다.

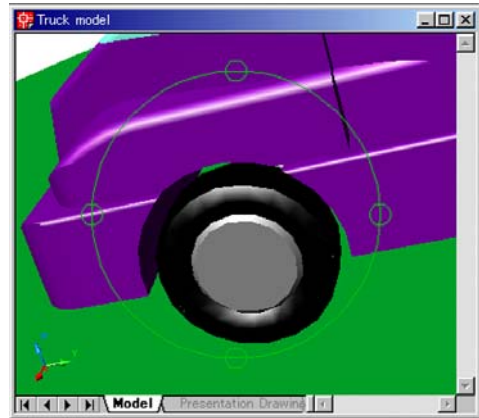
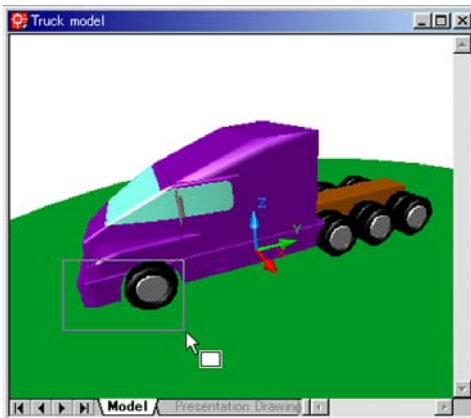



그림 3-7-13. Zoom Window 를 실행하는 화면

그림 3-7-14. Zoom Window 를 한 3D 궤도보임새

• Zoom Extents : 모든 객체를 시창안에 보일수 있도록 한다.

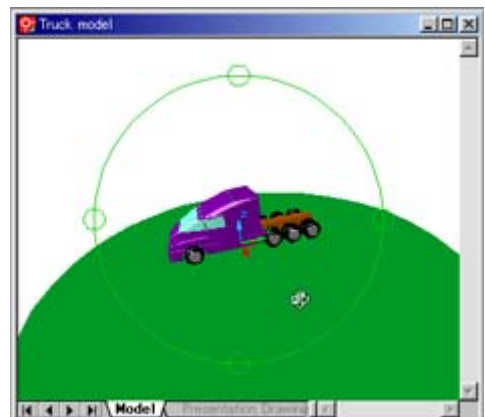



그림 3-7-15. Zoom Extents 이전의 보임새

그림 3-7-16. Zoom Extents 를 한 보임새

• Adjust Clipping Planes : Adjust Clipping Plans 대화칸을 열어 준다.

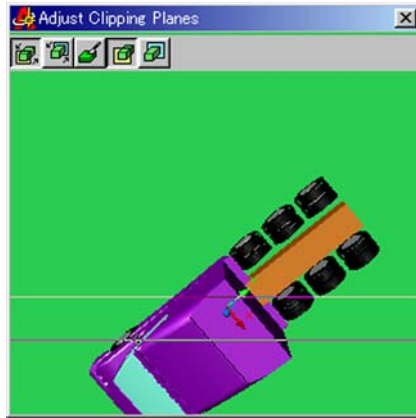



그림 3-7-17. 객체를 절단하기 위한 대화칸

Adjust Clipping Plans 대화칸에서 아래쪽 선은 전방단면을 나타내고 웃쪽의 선은 후방단면을 나타낸다.

Adjust Front Clipping : 전방단면을 상하로 이동시켜 위치를 설정한다.

Adjust Back Clipping : 후방단면을 상하로 이동시켜 위치를 설정한다.

Create Slice : 설정되여 있는 전방단면과 후방단면의 간격을 유지하면서 위치를 이동시켜 두 절단면사이에 해당되는 부분만을 단면으로 보여 주는 지령이다.

Adjust Front Clipping 단추, Adjust Back Clipping 단추 그리고 Crteating Slice 단추는 하나의 단추가 켜지면 다른 두개의 단추가 꺼져야 하는 반전절환방식이다.

Front Clipping On/Off : 전방단면을 켜거나 끌수 있다. 전방단면이 켜지면 시창의 객체는 전방단면에 의해 잘리운 상태로 보여 진다.

Back Clipping On/Off : 후방단면을 켜거나 끌수 있다. 후방단면이 켜지면 시창의 객체는 후방단면에 의해 잘리운 상태로 보여 진다.

3D 궤도보임새의 동적가시성향상

① Projection

투영방식을 전환할수 있다. 평행투영(Parallel)은 원근효과가 없기때문에 같은 크기의 객체는 거리에 상관없이 모두 같은 크기로 보이지만 원근투영(Perspective)은 거리에 따라 크기도 달라 지는것이다.

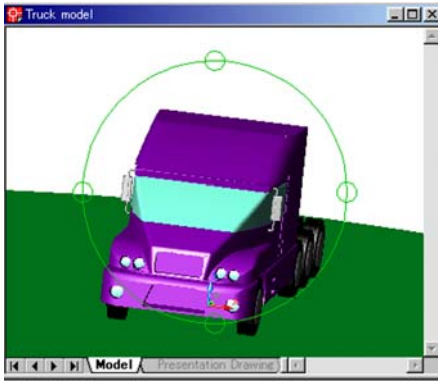



그림 3-7-18. Parallel 인 경우

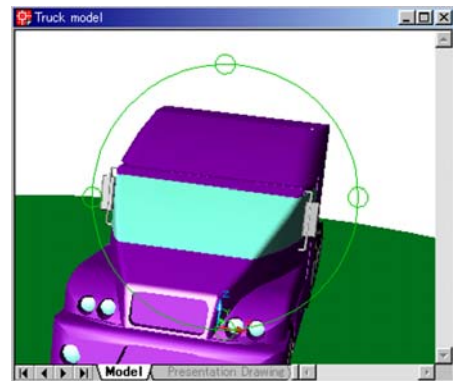



그림 3-7-19. Perspective 인 경우

② 명암처리방식

명암처리방식을 다양하게 할수 있으므로 사용자가 필요한 형태를 선택하여 진행하면 된다.

- Wireframe : 선과 곡선을 리용하여 객체를 나타낸다.

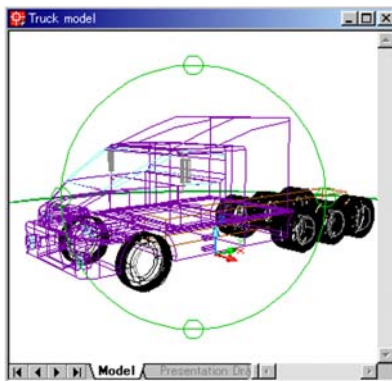



그림 3-7-20. Wireframe 상태

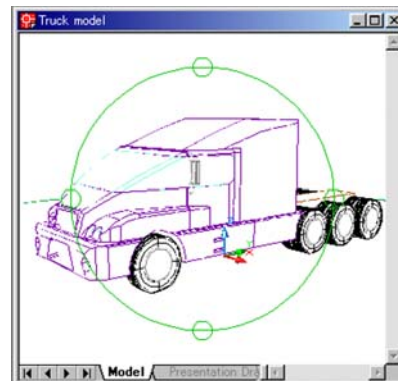



그림 3-7-21. Hidden 상태

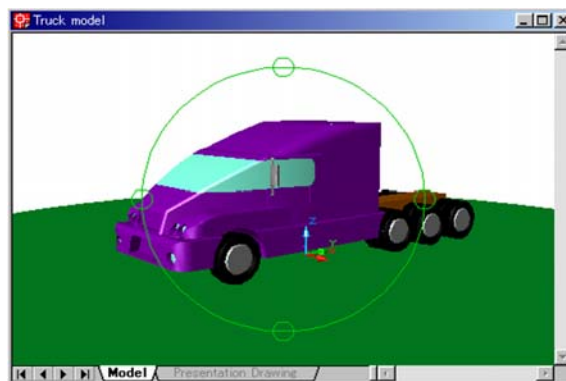



그림 3-7-22. Flat Shaded 상태

- Hidden : 뒤면을 나타내는 선을 제거하여 객체를 나타낸다
- Flat Shaded : 객체를 각진 면으로 명암처리한다.
- Gouraud Shaded : 객체를 곡면으로 명암처리한다.

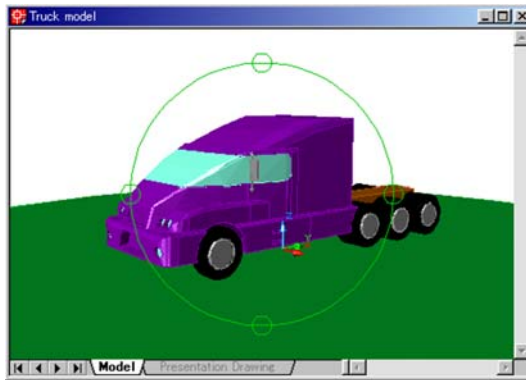



그림 3-7-23. Gouraud Shaded 상태

- Flat Shaded, Edges On : 각진 면으로 명암처리하며 모서리를 강조한다.

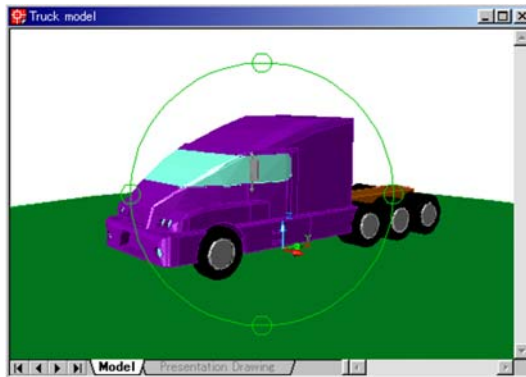



그림 3-7-24. Flat Shaded, Edge On 상태

- Gouraud Shaded, Edges On : 곡면으로 명암처리하며 모서리를 강조한다.

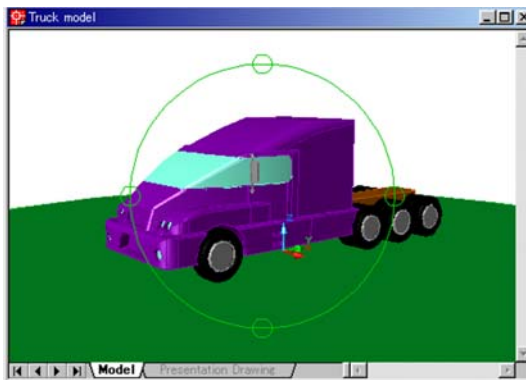



그림 3-7-25. Gouraud Shaded, Edges On 상태

제 8 장. 투영편현시 및 화상의 합성

투영편파일과 관련된 지령과 도면내에서 주사선화상의 사용에 대해 살펴 보자. 투영편은 현재 화면에 보이는 장면을 하나의 투영편파일로 만들어 현재의 작업과는 무관계하게 화면에서의 확인이 가능하다. 이러한 투영편파일이 여러장 준비된다면 대본(Script) 지령을 리용하여 화면에서 련속적으로 현시되는 투영편보기를 실현할수 있다. 이것은 학교나 기업소의 연시용으로도 유용하게 사용될수 있다. 도면내에서 주사선화상의 사용은 여러가지 용도로 사용되지만 특히 화면에서의 수자화작업을 가능하게 해주므로 더욱더 정교한 작업이 가능해 진다. 뿐만아니라 실감묘사결과를 벡토르도형과 함께 출력하면 더욱 정확한 형태를 볼수 있다.

제 1 절. 투영편현시

투영편은 한장의 사진을 의미한다. 즉 AutoCAD 의 현재도면을 촬영한 순간상이라고 할수 있다. 투영편은 현재의 도면에 붙이거나 편집 또는 인쇄할수는 없지만 전시회나 기업소에서의 연시용으로 사용할수 있다. 여기에서는 투영편파일을 만들어 확인하고 대본을 리용하여 련속적인 투영편보기를 실현해 보자.

1. 투영편만들기

MSLIDE 지령은 도면공간의 현재시창을 투영편파일로 작성하며 도면공간에서는 모든 시창을 투영편파일로 작성한다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: mslide ⏎

투영편파일을 생성할 시창을 표시하고 MSLIDE 지령을 실행하여 .sld 파일로 보관한다.

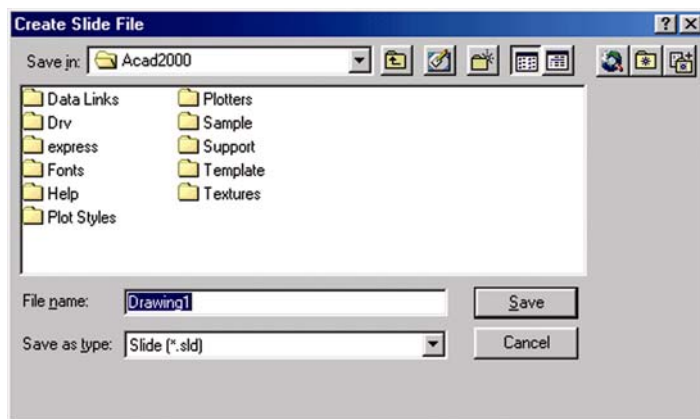



그림 3-8-1. Create Slide File 대화칸

파일이름과 등록부를 지정한후 보관하면 된다.

2. 투영편파일보기

VSLIDE 는 이미 존재하는 투영편파일을 하나씩 볼수 있다. 화면에 나타나는 투영편파일은 객체가 아니기때문에 편집할수 없으며 Redraw 나 Regen 을 실행하면 사라진다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: vslide

보려고 하는 투영편파일을 대화칸을 통해 지정하면 시창에 투영편화상이 나타난다.

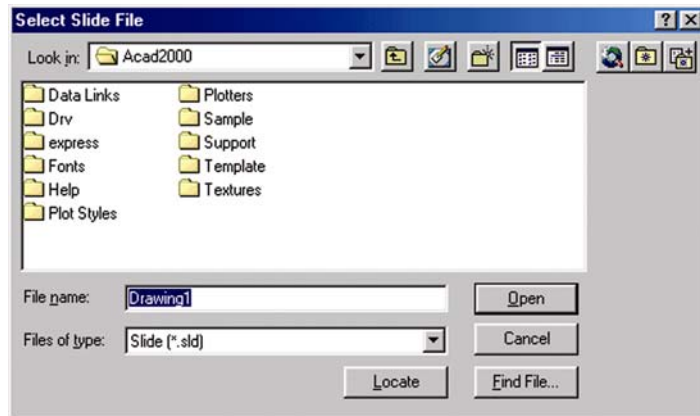



그림 3-8-2. Select Slide File 대화칸

3. 대본작성

대본파일의 작성

대본을 리용하면 련속적인 투영편파일을 볼수 있는데 이것을 실행하기 위해서는 문서편집기를 리용하여 대본파일을 보관해 두어야 한다. 다음은 Notepad 를 리용하여 작성한 간단한 대본파일의 내용이다.

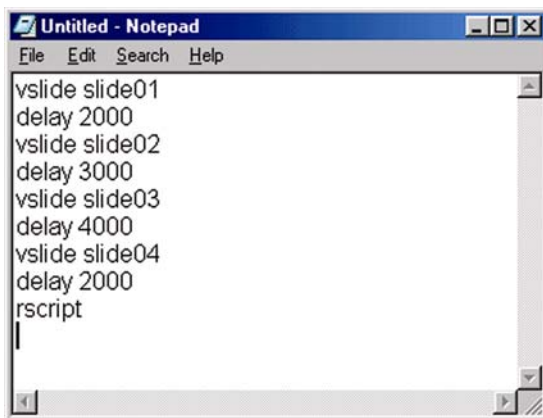



그림 3-8-3. 대본파일작성의 례

여기에서 delay는 지령을 지연시키는 기능으로서 1s는 1000으로 표시한다. 우의 례인 경우 slide01.sld 파일을 보여 주고 2s 후에 slide02.sld 파일을 보여 준다는것이다. 마지막줄의 rscript 는 대본파일의 내용을 반복시켜 주는 지령이다. 완성된 대본파일은 *.scr 의 확장자를 가진 파일로 보관한다.

그림 3-8-4. 대본파일의 보관

대본파일의 실행

SCRIPT 지령은 작성된 대본파일을 실행시켜 이미 존재하는 투영편파일을 련속적으로 보여 준다.

Command: script ⏎

실행하려고 하는 대본파일을 대화칸을 통해 선택한다.

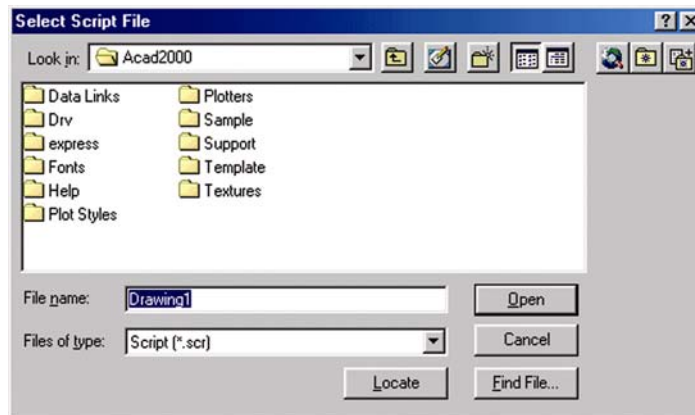



그림 3-8-5. 대본파일의 실행

련속적으로 반복되여 나타나는 투영편현시를 중지시키기 위해서는 Esc 건을 누른다. 또한 중단시킨뒤 중단한 부분에서부터 이어서 다시 실행시키려고 할 때에는 RESUME 지령을 실행한다.

제 2 절. 도면에 화상을 붙이기

도면에 화상을 붙이는 작업은 전체 작업과정에서 보조수단으로 또는 직접적인 수단으로 리용될수 있는데 화상부착시 여러가지 선택사항과 활용방법들에 대하여 보기로 한다.

도면에 화상을 붙인다는것은 화소로 구성된 화상인 주사선화상을 붙이는것이다. 이 주사선화상은 일반적인 객체처럼 편집할수 있다. 화상은 1bit, 8bit 흑백화상, 8bit 색, 24bit 색 등 일반적인 도형프로그람에서 리용되는 파일형식이다. 화상가운데서 투명도를 가지는 화상인 경우에는 흑백 또는 색으로 될수도 있다.

다음은 AutoCAD 에서 리용할수 있는 파일형식이다.

표 3-8-1. AutoCAD 에서 리용되는 화상파일

파일의 형태	설명과 판본	파일의 확장자
BMP	Windows 와 OS/2 비트매프형식	.bmp, .dib, .rle
CALS-1	Mil-R-Raster 1	.gp4, .mil, .rst, .cg4, .cal
GIF		.gif
JPEG or JFIF	Joint Photographics Expert Group	.jpg
FLIC	Animator FLIC	.flc, .fli
PCX	PC Paintbrush Exchange	.pcx
PICT	Macintosh PICT1, PICT2	.pct
PNG	Portable Network Graphics	.png
TARGA	True vision	.tga
TIFF	Tagged Image File	.tif, .tiff
GeoSPOT	GeoSPOT	.bi
IG4	Image Systems Group 4	.ig4
IGS	Image Systems Grayscale	.igs
RLC	Run-Length Compressed	.rlc

1. 화상의 붙이기

도면에 화상을 붙이는것은 외부참조처럼 설계도면의 일부로 붙는것이 아니라 경로를 지정하여 도면에 위치하는것이다. 경로를 리용하여 련결된 화상은 바뀔수도 있고 분리할수도 있다. 화상의 붙이기는 경로를 지정하거나 설계쎈터를 리용하여 작업할수도 있다.

한번 붙어 사용된 화상은 블로크처럼 여러번 다시 붙일수 있고 붙여 진 여러개의 같은 화상은 각각 하나의 객체로 인정되여 밝기, 대조도, 선명도, 투명도 등과 같은 설정을 모두 다르게 지정할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ raster image
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: imageattarch

선택사항의 리해 및 사용례

Command: imageattarch

화상을 도면에 붙이기 위해 IMAGEATTACH지령을 실행하면 화상파일을 선택할수 있는 대화칸이 나타나는데 이 대화칸을 통해 붙일 화상을 지정하면 된다.

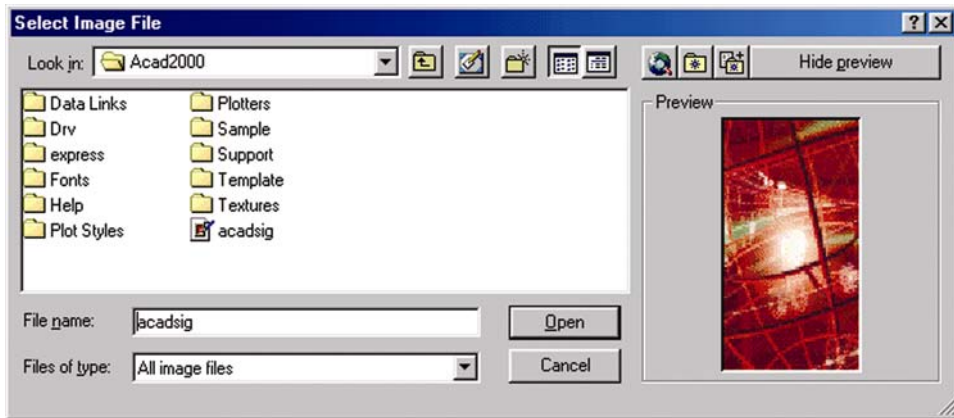



그림 3-8-6. Select Image File 대화칸

Select Image File 대화칸에서 붙이려고 하는 화상을 선택하고 미리보기창에서 화상을 먼저 확인한후 "Open"단추를 눌러 다음 단계로 넘어 간다. 대화칸의 오른쪽우에 있는 "Hide preview"단추를 누르면 미리보기기능은 중지된다.

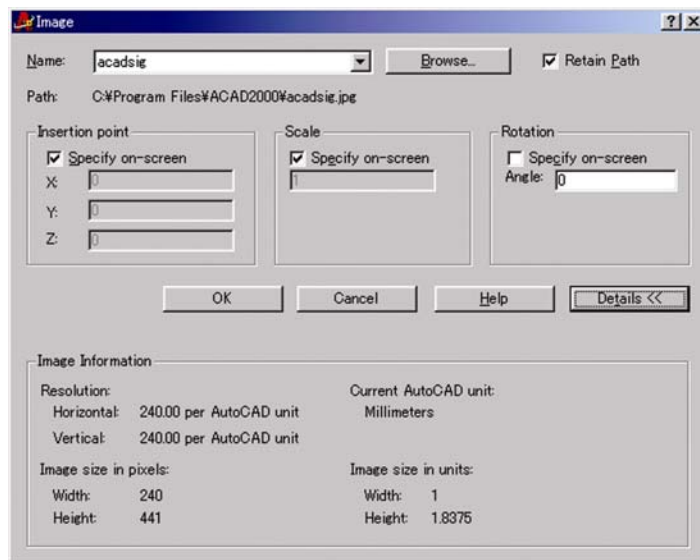



그림 3-8-7. Image 대화칸

Select Image File 대화칸에서 붙이려고 하는 화상을 선택한후 다음 단계로 넘어 가면 선택한 화상의 몇가지 속성을 바꿀수 있는 대화칸이 나타난다. 우의 그림은 처음 나

타난 화상대화칸의 Details 부분까지 표시된 대화칸이다.

① Name

붙일 화상의 파일이름이 나타나고 다른 화상파일로 바꾸려고 한다면 옆의 “Browse” 단추를 눌러 다시 화상파일을 선택한다.

② Retain Path

화상파일의 경로도 함께 보관한다. “Retain Path”가 선택되지 않으면 화상의 이름만 보관된다.

③ Insertion point

붙는 화상의 기준점을 지정할수 있다. “Specify on-screen”을 선택하면 다음 단계에서 도면의 기준점을 마우스로 직접 지정할수 있고 반대로 “Specify on-screen”을 해제하면 직접 기준점의 X, Y, Z 자리표를 입력할수 있다.

④ Scale

붙일 당시의 화상척도를 지정할수 있다. “Specify on-screen”을 선택하면 다음 단계에서 도면에 화상을 붙일 때 화상척도를 지정할수 있고 “Specify on-screen”을 해제하면 직접 화상의 척도를 고정시킬수 있다.

⑤ Rotation

붙일 화상의 회전각을 지정한다. 기본값으로 0° 를 지정하며 회전각을 입력할수 있다. 또한 “Specify on-screen”을 선택하면 다음 단계에서 도면에 화상을 붙일 때 화상의 회전각을 입력할수 있다.

⑥ Image Information

“Details”화상을 찰칵했을 때 나타나는 화상의 정보이다. 화상의 해상도와 크기, 화상의 가로세로비를 보여 준다. “OK”단추를 찰칵하면 “Specify on-screen”으로 선택했던 부분을 도면에서 지정하게 된다.

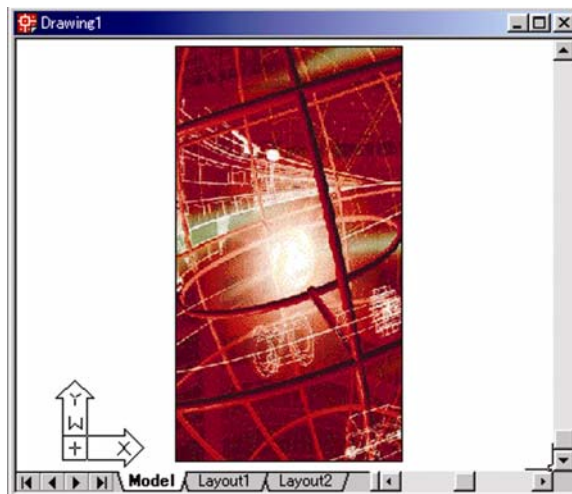



그림 3-8-8. 화상을 붙인 결과

2. 붙여 진 화상의 관리

지령의 입력방법

MENU: Insert ➡ image Manager
TOOLBAR MENU: Insert toolbar 의
Command line: image

선택사항의 리해 및 사용례

Command: image

Image Manager 대화칸은 붙여 진 화상을 관리하며 새로운 화상을 추가할수도 있다. Image Manager 대화칸에서 붙여 진 화상의 상태를 보여 주는 방법은 두가지가 있다. 첫번째 아이콘은 목록형식의 보임새인데 이 보임새에는 현재 도면에 있는 붙여 진 화상의 정보를 보여 준다.

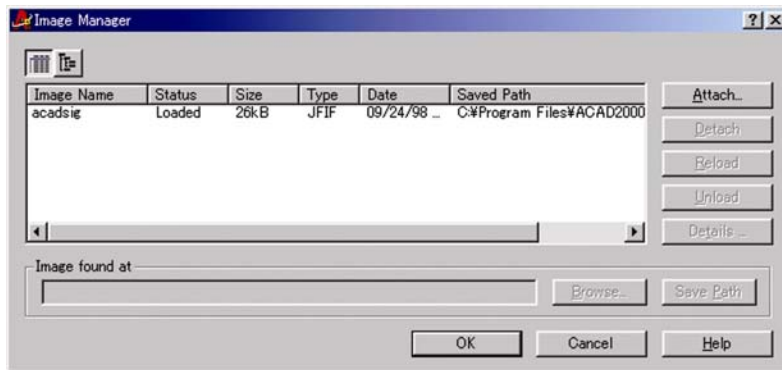



그림 3-8-9. Image Manager 대화칸에서 목록형식의 보임새상태

우측의 아이콘은 붙여 진 화상들을 나무구조형식으로 보여 주는 아이콘이다.
붙여 진 화상을 자모순 순서로 정렬한다. 붙여 진 화상이 외부참조를 내포하고 있는 경우 아래준위를 보여 준다.

① Attach

화상을 붙인다. 이 단추를 찰칵하면 앞서 설명한것처럼 붙일 화상을 선택하는 대화칸이 나온다.

② Detach

도면에 붙여 진 화상을 분리하면서 지정한 화상에 대한 정의도 지운다.

③ Reload

도면에 붙여 진 화상을 다시 읽어 들인다. 현재 붙여 진 화상을 수정했다면 가장 최근에 변경된 내용을 반영시킨다. Status 부분은 도면에 있는 화상의 정의상태에 따라 다르게 표시된다.

- Load : 도면이 열리거나 다시 올려 졌을 때 화상이 발견되였음을 표시한다.

• Unloaded : 화상이 내려 졌음을 표시한다.

• Unreferenced : 모체에 내포된 외부참조가 내려 지거나 찾을수 없거나 해석할수 없을 때 모체외부참조가 도면에 더이상 존재하지 않기때문에 그 내포된 외부참조를 참조할수 없게 된다. 모체외부참조가 내려 지는 경우 모체의 내포된 외부참조가 고아가 되였다고 표시한다.

• Not found : 도면이 열리거나 다시 올려 졌을 때 화상이 발견되지 않았음을 표시한다.

• Unresolved : 화상이 발견되였으나 AutoCAD 가 읽을수 없음을 표시한다.

④ Unload

화상을 현재의 도면에서 내린다. 필요 없는 화상을 내리게 되면 도면을 열 때 시간이 빨라 지고 파일의 크기도 줄일수 있다. 화상은 표시되지 않지만 화상에 대한 지시자는 남아 있게 되며 화상을 다시 올림으로써 모든 정보를 재설정할수도 있다.

⑤ Details

화상에 대한 상세한 정보를 보여 준다.

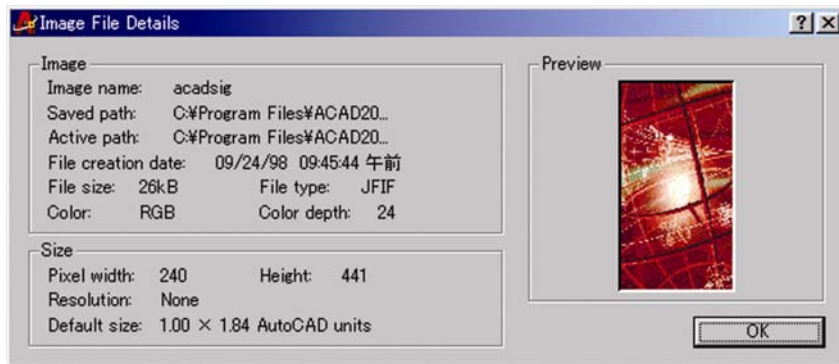



그림 3-8-10. Image File Details 대화칸

⑥ Image Found At

불인 화상의 경로와 파일이름을 표시한다. 불인 화상경로는 2 가지를 리용하는데 첫번째는 목록형식의 보임새에서 표시한 AutoCAD 에 보관한것이며 두번째는 사용자가 만든 경로이다. 경로를 변경할 때에는 직접 경로를 입력할수도 있고 "Browse"단추를 리용하여 경로를 지정할수도 있다.

앞에서 설명한 대화칸의 여러가지 항목을 조정하고 Image 대화칸에서 "OK"단추를 선택하면 화상이 붙여 진다.

제 3 절. 도면화상의 수정

1. 화상경계의 표시

화상경계를 리용하면 도면에 붙여 진 화상을 선택하여 화상을 수정할수 있다. 화상경계의 색은 현재의 색으로 된다. 화상을 수정할 때 화상의 중간부분을 찰각하면 선택되

지 않고 화상의 경계를 찰각해야 선택할수 있다. 도면에 화상을 고정시키려고 할 때 화상의 경계를 끄게 되면 편집과정에서 화상을 선택할 필요가 없게 되므로 이러한 경우에는 화상의 경계를 끄는것이 좋다. 화상경계는 작도될 때 표시되는데 경계를 끄게 되면 작도되지 않게 할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Object ➡ image ➡ Frame
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: imageframe

지령의 입력형식

Command: imageframe
Enter image frame setting [ON/OFF] <ON>:

선택사항의 리해 및 사용례

Enter image frame setting [ON/OFF] <ON>:

① ON

화상의 경계를 표시한다. 화상경계의 색은 붙었을 때의 색으로 된다.

② OFF

화상의 경계를 표시하지 않는다. 경계가 표시되지 않을 경우에는 선택이 되지 않기 때문에 화상을 수정할수 없다.

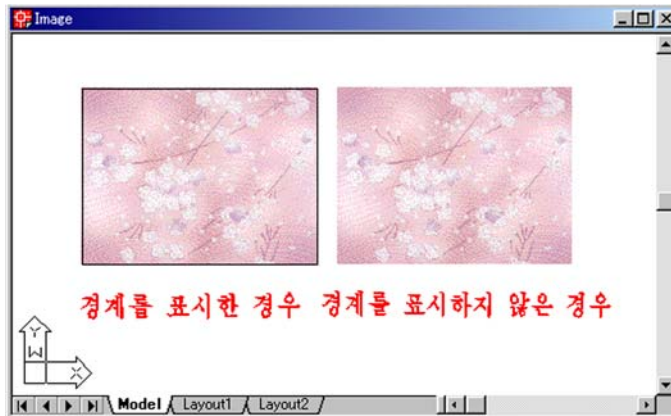



그림 3-8-11. 화상의 경계를 켠(ON) 경우와 끈(OFF) 경우

2. 화상화면표시의 품질조절

화면에 붙여 진 화상의 화면표시속도나 표시되는 화상의 품질을 조절할수 있다. 화상이 표시되는 품질을 대략 지정하게 되면 화상의 화면표시는 빨라 진다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Object ➡ image ➡ Quality
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: imagequality

지령의 입력형식

Command: imagequality
Enter image quality setting [High/Draft] <High>:

선택사항의 리해 및 사용례

Enter image quality setting [High/Draft] <High>:

① Height

화상의 품질을 고품질로 표시한다. 화면표시는 Draft 보다는 느리다.

② Draft

화상의 품질을 대략적인 품질로 표시하기때문에 화상이 약간 거칠게 된다. 화면표시는 High 보다는 빠르다.

3. 화상자르기

화면에 붙여 진 화상가운데 요구하는 부분만 화면에 표시함으로써 객체가 많을때 다시그리기(Redraw)속도를 높일수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Clip ➡ image
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: imageclip

지령의 입력형식

Command: imageclip
Select image to clip:
Enter image clipping option [ON/OFF/Delete/New boundary] <New>:

선택사항의 리해 및 사용례

Select image to clip: 자르려고 하는 화상선택
Enter image clipping option [ON/OFF/Delete/New boundary] <New>:

① New boundary

새로운 경계를 지정하는데 이미 있는 화상을 잘랐다면 다음과 같이 이미 사용한 경계를 지우겠는가를 먼저 묻는다.

Delete old boundary? [No/Yes] <Yes>:

"Y"를 지정하면 새로운 경계를 설정할수 있고 "N"을 지정하면 지령이 끝난다.

Enter clipping type [Polygonal/Rectangular] <Rectangular>:

새로운 경계를 다각형이나 4각형을 리용하여 설정할수 있다.

② ON

자르기경계를 리용하여 잘려 진 화상부분만 보여 준다.

③ OFF

자르기경계를 가리고 전체 화상을 보여 준다. ON 하면 잘려 진 경계를 다시 보여 준다.

④ Delete

자르기경계를 지우면서 전체 화상을 표시한다.

4. 화상의 투명도조절

비트화상이란 전경색과 배경색으로 된 화상을 말하는데 그 투명도를 조절할수 있다. 즉 비트화상(Bitonal)의 배경이나 RGB Alpha 화상의 투명도를 ON/OFF 로 조종한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Object ➡ Image ➡ Transparency
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: transparency

5. 화상조절

원본화상에는 영향을 미치지 않으면서 화상의 명암, 대조, 희미도를 조정하여 출력결과에까지 반영할수 있다. 미끄름띠를 리용하거나 수자를 입력하여 조종한다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Object ➡ Image ➡ Adjust
TOOLBAR: Reference toolbar 의
Command line: imageadjust

지령의 입력형식

Command: imageadjust

선택사항의 리해 및 사용례

① Brightness

화상의 밝기를 조절한다.

② Contrast

화상의 대조를 조절한다.

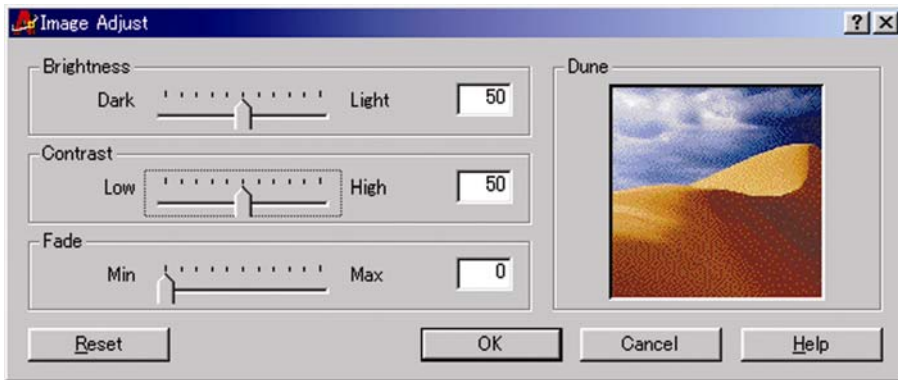



그림 3-8-12. 화상조절대화칸

③ Fade

화상의 흐림정도를 조절한다.

④ Reset

화상의 밝기, 대조도, 희미함의 기본값들을 재설정하는데 밝기, 대조도는 50, 희미함은 0 이 기본값이다.

6. 화상의 속성을 변경하기

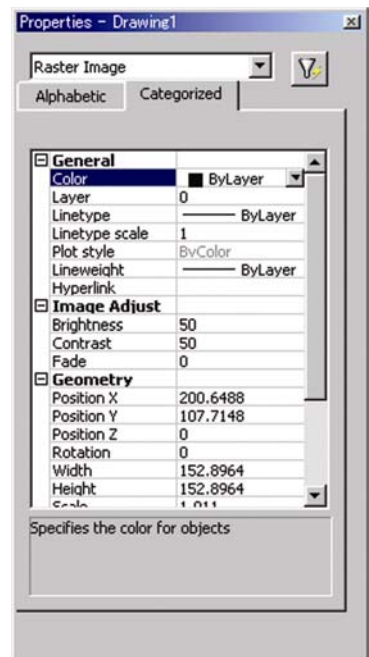
Properties 대화칸을 리용하여 앞서 설명한 부분뿐만아니라 화상경계의 색이나 척도비률, 경계선의 변경, 위치들도 변경할수 있다. 또한 도면작업의 편리성을 위해서 도면층도 변경할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: Modify ➡ Properties
TOOLBAR: Standard toolbar 의
Command line: Properties
지름차림표: 화상을 선택한 상태에서 마우스오른쪽단추를 찰칵하여 "Properties"를 선택

선택사항의 리해 및 사용례

Command: Properties

그림 3-8-13. Properties 대화칸

Properties 대화칸에서 화상을 선택하면 Properties 대화칸에 선택한 화상의 특성들이 나타난다. Properties 대화칸을 리용하여 화상경계의 색이나 척도비률, 경계선의 위치등을 변경할수 있다.

Properties 대화칸은 특성들을 표시할 때 자모순에 의해서 또는 같은 항목끼리 묶어서 보여 준다. Alphabetic 표쪽과 Categorized 표쪽을 리용하면 된다.

① General

선택한 화상의 일반적인 특성을 변경할수 있다.

- Color : 색선택칸을 리용하여 요구하는 색으로 경계의 색을 변경할수 있다. 기본적인 색을 먼저 선택할수 있으며 “other”를 선택하면 Select Color 대화칸을 리용하여 색을 선택할수 있다.
- Layer : 선택한 화상을 다른 도면층으로 변경시킬수 있다.
- Linetype : 화상의 경계를 새로운 종류의 선으로 변경할수 있다.
- Linetype Scale: 선택한 선의 척도를 입력하면 입력한 척도로 화상의 경계가 다시 그려 진다.
- Plot style: 작도형태를 보여 준다.
- Lineweight: 화상경계선의 굵기를 지정할수 있다.

② Image Adjust

화상의 밝기, 대조도, 흐림정도를 조절할수 있다.

- Brightness : 화상의 밝기를 조절한다. Brightness 를 선택했을 때 나타나는 단추를 찰칵하면 화상조절대화칸이 나타나서 밝기를 지정할수 있다.
- Contrast : 화상의 대조도를 조절한다. Contrast 를 선택했을 때 나타나는 단추를 찰칵하면 화상조절대화칸이 나타나서 대조를 지정할수 있다.
- Fade : 화상흐림정도를 조절한다. Fade 를 선택했을 때 나타나는 단추를 찰칵하면 화상조절대화칸이 나타나서 흐림정도를 지정할수 있다.

③ Geometry

화상의 기하학적특성을 변경할수 있다. X, Y, Z 자리표값을 변경하거나 화상의 회전각, 화상의 가로세로비, 화상의 척도 등을 변경할수 있다.

- Position X : 화상의 삽입점의 X 자리표를 변경할수 있다. 직접 자리표를 입력하거나 도면상에서 지정할수 있다.
- Position Y : 화상삽입점의 Y 자리표를 변경할수 있다. 직접 자리표를 입력하거나 도면상에서 지정할수도 있다.
- Position Z : 화상의 삽입점의 Z 자리표를 변경할수 있다. 직접 자리표를 입력하거나 도면에서 지정할수 있다.
- Rotation : 화상의 회전각을 변경하는데 단위는 도이다. 부수의 각은 시계바늘방향이며 부수의 각을 지정하면 지정한 부수의 각도에 해당하는 정수의 각도로 표시된다. 즉 –20 을 입력하면 340° 로 표시된다.
- Width : 현재도면의 측정단위를 기준으로 화상의 너비를 조절한다.
- Height : 현재도면의 측정단위를 기준으로 화상의 높이를 조절한다.

- Scale : 현재도면의 측정단위를 기준으로 화상의 척도를 표시한다.

④ Misc

화상의 기타 속성을 조절할수 있다.

- Name : 선택한 화상파일의 이름을 보여 준다.
- Path : 선택한 화상파일의 경로를 보여 준다.
- Show Image : 선택한 화상의 화면표시여부를 조절한다. NO 의 경우에는 화상의 경계만 화면에 표시된다.
- Show Clipped : 화상이 잘리운 경우 전체 화상이나 잘리운 화상의 표시여부를 조절한다. NO 의 경우는 전체 화상이 표시된다.
- Transparency : 화상의 투명성을 조절한다.

7. 지령행에서 화상붙이기

지령행에서 화상을 붙이려고 할 경우에는 "-imange"를 리용해야 한다. 화상정보의 내리기, 다시올리기 등을 할수 있다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -image
Enter image option [?/Detach/Path/Reload/Unload/Attach] <Attach>:

① Attach

화상을 도면에 붙이며 대화칸에서 붙일 화상을 선택한다.

Specify insertion point <0,0>: 화상의 삽입점 지정
Base image size: Width: 42.333333, Height: 26.754667, Millimeters
Specify scale factor or [Unit] <1>: 화상의 척도지정
Specify rotation angle <0>: 화상의 회전각도입력

② ?

도면에 붙여 진 호상의 정보를 본문창(Text Window)을 통해 표시한다.

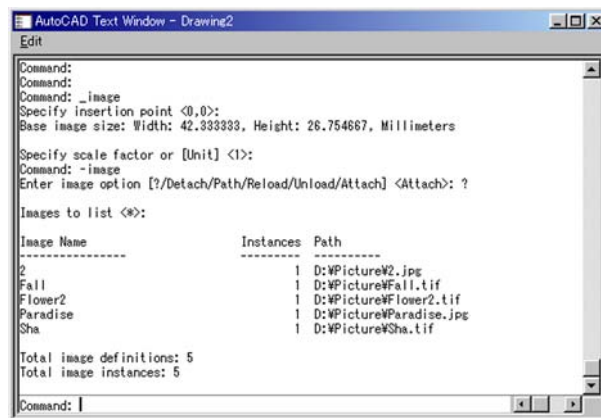



그림 3-8-14. 문자창문을 통해 표시된 화상정보

③ Detach

도면에 붙여 진 화상을 분리하면서 지정한 화상에 대한 정의도 지운다.

④ Path

붙여 진 화상의 경로를 재지정할수 있다.

Enter image option [?/Detach/Path/Reload/Unload/Attach] <Attach>: p
Enter list of images for path modification: 경로를 변경할 화상의 목록을 입력
Image name: 2　　　　　　　　　　　　지정된 화상이름
Old path:　D:\ picture \ 2.jpg　　　　현재의 경로를 표시
Enter New path:　D: \ doc:　　　　　새로운 경로를 표시

⑤ Reload

도면에 붙여 진 화상을 다시 올린다. 현재 붙여 진 화상을 수정했다면 제일 마지막에 변경된 내용을 반영한다.

⑥ Unload

화상을 현재의 도면에서 내린다. 필요 없는 화상을 내리게 되면 도면을 열 때에도 시간이 빨라 지고 파일크기도 줄일수 있다. 화상은 표시되지 않지만 화상에 대한 지시자는 남아 있게 되며 화상을 다시 올림으로써 모든 정보를 재설정할수도 있다.

제 4 절. 객체현시순서의 지정

화상과 화상이 겹쳐 있거나 객체와 화상이 겹쳐 있을 경우 화면에 표시되는 순서를 지정할수 있다. DRAWORDER 지령은 이러한 화면에서의 표시순서를 지정할수 있다. 이 지령은 화상과 객체간의 합성 등에 리용되면 높은 작업효률을 기대할수 있다. 실례를 통해서 지령의 사용법을 보기로 하자.

1. 현시순서지정하기

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Display Order
TOOLBAR: Modify II toolbar 의
Command line: draworder

지령의 입력형식

Command: draworder
Select objects:
Enter object ordering option
[Above object/Under object/Front/Back] <Back>:

선택사항의 리해 및 사용례

Command: draworder
Select objects: 1 found
Select objects:
Enter object ordering option
[Above object/Under object/Front/Back] <Back>:

다음 그림은 C 가 가장 뒤에, A 가 가장 앞에, B 가 가운데 위치하고 있는 상태이다.

그림 3-8-15. 현재의 현시순서

① Back

선택한 화상이나 객체를 제일 뒤로 보낸다.
다음 그림은 A 가 맨 뒤에, B 가 맨 앞에, C 는 가운데 위치하고 있는 상태이다.

그림 3-8-16. A 객체를 제일 뒤로 보낸 결과

② Above object

선택한 화상이나 객체를 참조로 지정한 화상이나 객체를 우에 위치시킨다.
다음 그림은 A 가 제일 뒤에, C 가 가장 앞에, B 는 가운데 위치하고 있는 상태이다.

그림 3-8-17. C 객체를 B 객체의 앞으로 가져 온 결과

③ Under object

선택한 화상이나 객체를 참조로 지정한 화상이나 객체뒤로 위치시킨다.

그림 3-8-18. B 객체를 C 객체뒤로 보낸 결과

앞의 그림은 A 가 가장 뒤에, B 는 가장 앞에, C 는 가운데 위치하고 있는 상태이다.

④ Front

선택한 화상이나 객체를 제일 앞으로 보낸다.
다음 그림은 B 가 가장 뒤에, A 는 가장 앞에, C 는 가운데 위치하고 있는 상태이다.
체계변수인 PICKFIRSTRK 가 켜져 있는 경우에는 현시순서를 객체를 먼저 선택한후 DRAW ORDER 지령을 실행할수 있다.

그림 3-8-19. A 객체를 가장 앞으로 가져 온 결과

이상과 같이 DRAWORDER 지령을 리용하여 화상이나 객체의 현시순서를 지정할수 있는데 체계변수인 SORTENTS 를 리용하면 좀 더 효률적으로 현시순서를 지정할수 있다.

화상이 붙여 진 도면을 R12 나 R13 으로 보관하면 현시순서정보도 함께 보관되는 반면에 현시순서지령은 사용할수 없다. 이것을 다시 AutoCAD 2000 에서 열 경우에는 현시순서정보를 사용할수 있다. 외부참조로 내포된 객체나 블로크는 현시순서를 정렬할수 없으며 내포된 객체들의 현시순서는 객체가 만들어 진 순서를 따른다.

2. SORTENTS 의 설정

체계변수인 SORTENTS 를 리용하면 좀 더 효률적으로 현시순서를 지정할수 있다. SORTENTS 가 0 인 경우에는 SORTENTS 가 동작불가능이 되여 객체의 정렬을 최적화시킬수 없다. 다음은 SORTENTS 의 변수값 및 정렬방법에 대한 설명이다.

표 3-8-2. SORTENTS 의 설정표

변수값	정렬방법
0	SORTENTS 를 동작시키지 못한다.
1	객체선택(Object Selection)을 위하여 정렬시킨다.
2	객체스내프(Object Snap)를 위하여 정렬시킨다.
4	다시그리기(Redraw)를 위하여 정렬시킨다.
8	투영편작성(Mslide)을 위하여 정렬시킨다.
16	재생성(Regens)을 위하여 정렬시킨다.
32	작도(Plotting)를 위하여 정렬시킨다.
64	포스트스크립트(Postscript)를 위하여 정렬시킨다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: sortents
Enter new value for SORTENTS <96>:　　변수값지정

여러개를 동시에 실행할 경우에는 각 변수의 합계를 입력하면 된다. 례를 들어 6 을 입력하면 객체선택(Object Select)과 다시그리기(Redraw)가 설정된다. DRAWORDER 는 SORTENTS 를 127 로 설정해야 한다. 만약 127 로 설정되지 않고 다른 값으로 설정되면 현시순서에 대한 정보가 무시된다.

Option 대화칸을 통하여 객체정렬방법을 지정할수도 있다. 객체정렬방법(Object Sort Method)은 Option 대화칸의 User Preferences 표쪽에서 지정한다.

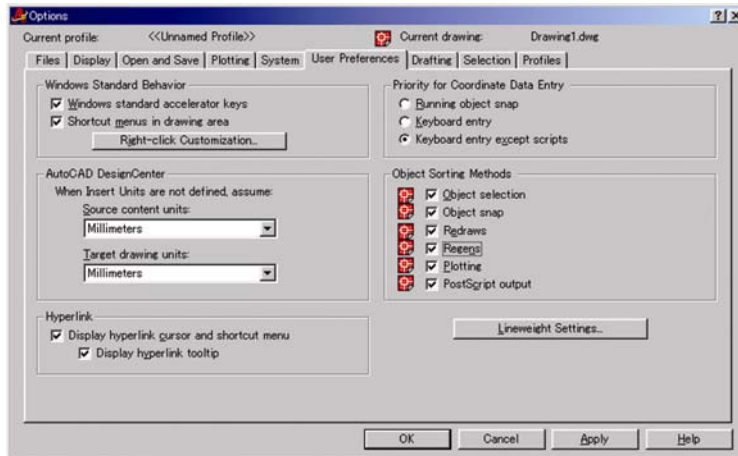



그림 3-8-20. 대화칸에서 객체정렬방법을 지정

객체정렬방법대화칸에서 정렬을 지정하면 체계변수인 SORTENTS 에 자동적으로 보관된다.

제 9 장. 3 차원객체의 명암처리 및 실감묘사

AutoCAD 의 명암처리방식은 모두 7 가지의 다양한 형태로 현시된다. 명암처리방식은 한번만 실행되면 지속적으로 명암처리된 상태로 유지되므로 최상의 작업환경을 구성할수 있다. 보다 더 사실적이며 광원, 그림자, 재질 등을 적용시키려면 실감묘사를 사용해야 한다. AutoCAD 2000 의 더욱 빠르고 향상된 실감묘사기능은 작업결과를 실물과 같은 수준에서 표현할수 있다. 그러나 실감묘사기능은 정확한 해답이 존재하지 않기때문에 지령별로 선택사항에 따라 충분한 련습이 필요하다.

제 1 절. 3 차원객체의 명암처리

3 차원객체의 표면을 명암처리하여 사실적으로 관찰할수 있는 명암처리방식에 대하여 보자. 명암처리방식은 모두 7 가지로 구분된다. 분할된 시창중의 하나를 영구적인 명암처리로 설정해 두면 작업과정이 동시에 진행되므로 최상의 작업환경을 구현할수 있다.

1. 3 차원객체의 사실적인 표현

명암처리나 실감묘사는 3 차원객체를 단순히 골조상태나 숨은 선가리기에 의해 표현하는것보다 더 실감이 나게 표현할수 있다. 명암처리는 현재골조의 색을 기본으로 하여 숨은 선을 제거하고 표면에 색을 입힌 상태이다. 실감묘사는 광원을 주거나 표면에 재질을 부여하는것으로써 더욱 실감이 나게 표현한다.

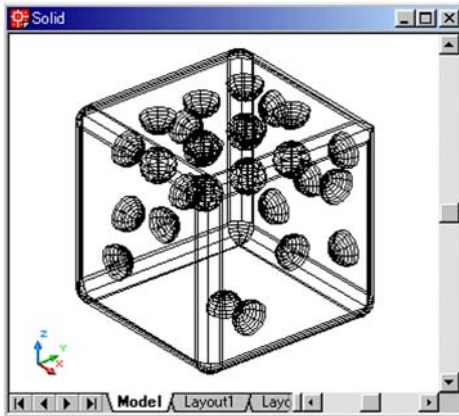



그림 3-9-1. 골조상태

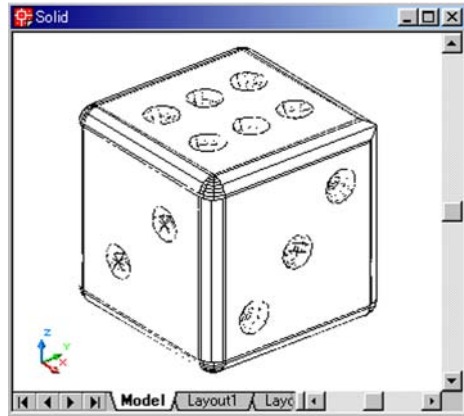



그림 3-9-2. 숨은 선가리기

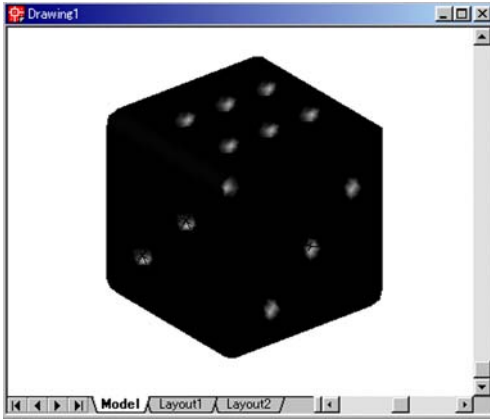



그림 3-9-3. 명암처리

그림 3-9-4. 실감묘사

2. 명암처리

명암처리(Shade)는 현재골조의 색을 기본으로 하여 숨은 선을 제거하고 표면에 색을 입힌 상태이다. 광원은 사용자의 뒤쪽에 위치한 보이지 않는 광원의 빛과 현재의 보임새에 의한 객체들의 표면의 각에 의해서 다르게 표현되기도 한다.

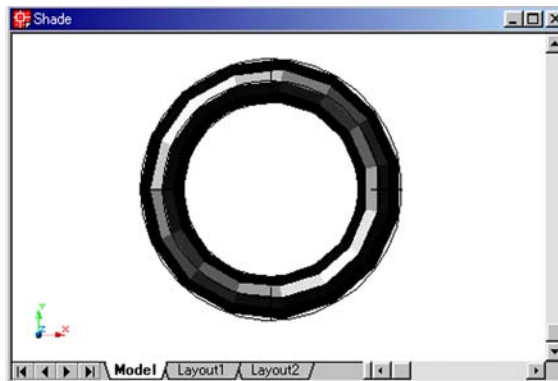



그림 3-9-5. 관찰시점(Vpoint) = 0,0,1

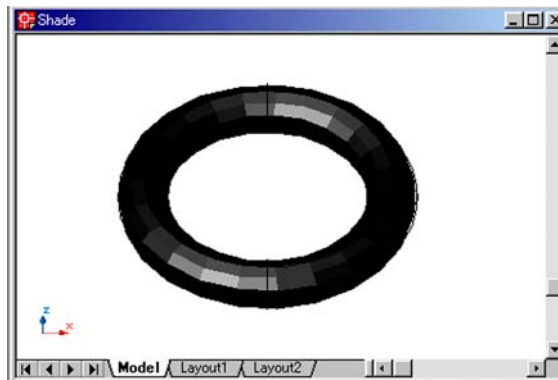



그림 3-9-6. 관찰시점(Vpoint) = 0,-1,1

지령의 입력방법

Command line: shade

선택사항의 리해 및 사용례

Command: shade ⏎

임의의 시창을 지정하고 Shade 지령을 실행하면 명암처리된 화상을 확인할수 있다. 광원의 이동이나 추가선택항목 등은 할수 없으며 시창이 작을수록 명암처리의 속도가 가속된다.

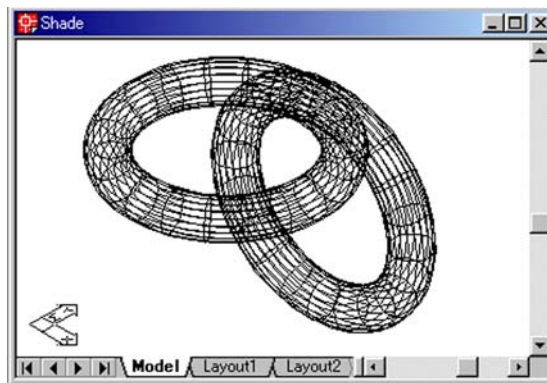



그림 3-9-7. 명암처리전

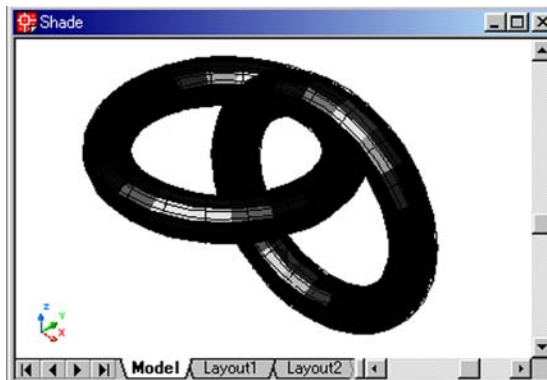



그림 3-9-8. 명암처리후

도면을 보관한다고 해서 명암처리된 상태의 화상도 보관되는것은 아니다. 명암처리된 화상을 보관하는 방법은 MSLIDE 를 리용해서 투영편파일로 보관할수도 있고 SAVEIMG 지령을 리용해서 비트매프로 보관할수도 있다.

3. 명암처리방법의 설정

객체를 명암처리하는 방법에는 체계변수인 SHADEDGE 를 조절하여 4 가지 방법으로 할수 있다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: shadedge
Enter new value for SHADEDGE <3>:

- 0 : 모서리는 강조되지 않고 표면만 명암처리한다.
- 1 : 표면은 명암처리되고 모서리는 배경색으로 강조된다.
- 2 : 표면색은 배경색과 같고 모서리는 객체의 색으로 표시된다.
- 3 : 객체의 표면은 객체의 색으로 명암처리되고 모서리는 배경색으로 강조된다.

SHADEDGE = 0

SHADEDGE = 1

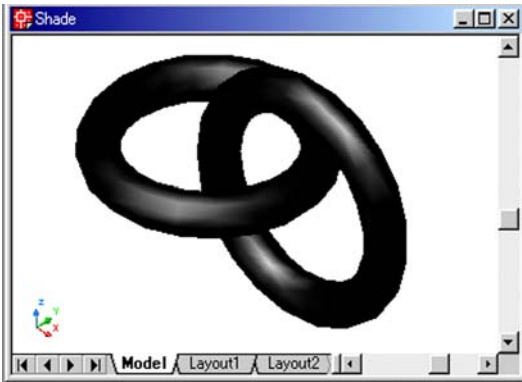
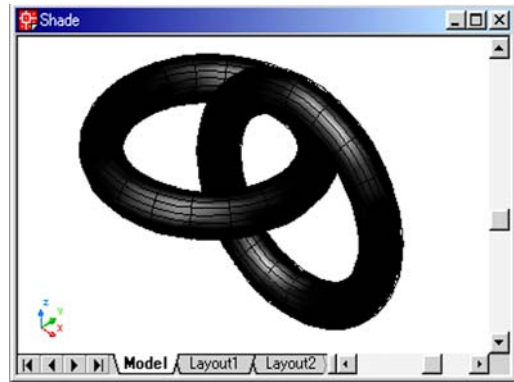
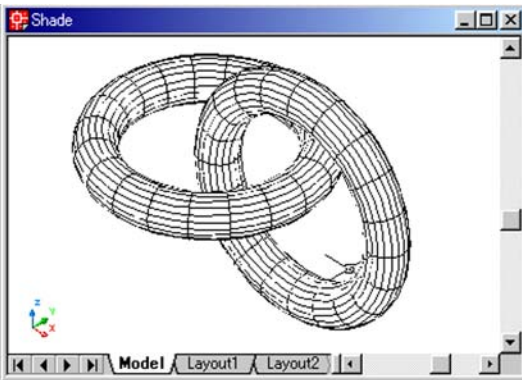
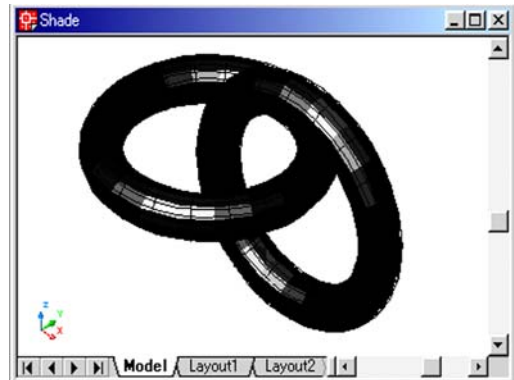
SHADEDGE = 2

SHADEDGE = 3

그림 3-9-9. 명암처리방법의 설정에 따르는 상태

4. 명암처리방식

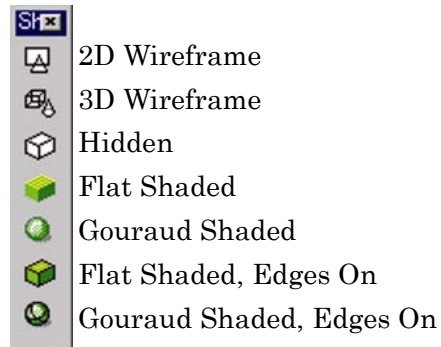
SHADEMODE 는 객체에 대해 명암처리와 골조에 대한 추가선택항목을 제공한다. 일단 한번 지정되여 명암처리가 되면 2D 골조상태가 되기전까지는 명암처리된 모습이 변하지 않기때문에 훨씬 더 사실적으로 작업할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Shade ➡

2D Wireframe
3D Wireframe
Hidden
Flat Shaded
Gouraud Shaded
Flat Shaded, Edges On
Gouraud Shaded, Edges On

TOOLBAR MENU: Shade toolbar 의

2D Wireframe
3D Wireframe
Hidden
Flat Shaded
Gouraud Shaded
Flat Shaded, Edges On
Gouraud Shaded, Edges On

Command line: shademode

선택사항의 리해 및 사용례

Command: shademode
Enter option [2D wireframe/3D wireframe/Hidden/Flat/Gouraud/fLat+edges/gOuraud+edges] <Flat+Edges>:

① 2D 골조

객체를 직선과 곡선으로 나타낸다. 주사선화상과 OLE 객체, 선형태, 선의 굵기도 원래의 모습대로 나타난다. 2D 골조방식에서는 Regen 지령으로 원래의 작업상태로 돌아갈수 있다.

그림 3-9-10. 2D 골조상태

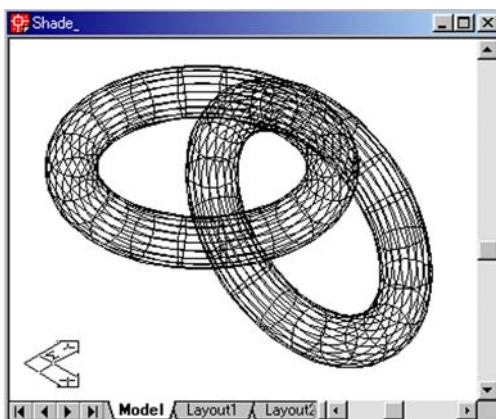
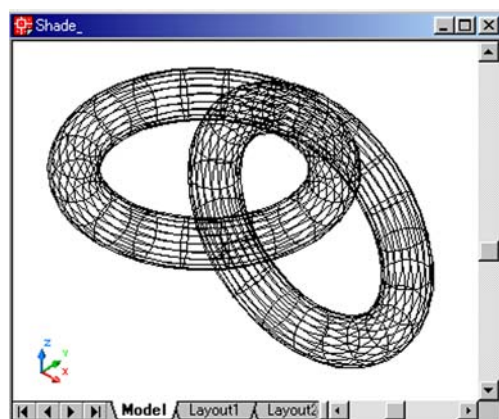



그림 3-9-11. 3D 골조상태

② 3D 골조

객체를 직선과 곡선으로 나타낸다. 명암처리된 3 차원 UCS 아이콘이 나타나며 주사선화상과 OLE 객체, 선형태, 선의 굵기는 륜곽으로만 나타난다.

③ Hidden

객체를 3 차원골조로 나타내고 뒤면을 나타내는 선은 숨겨 둔다.

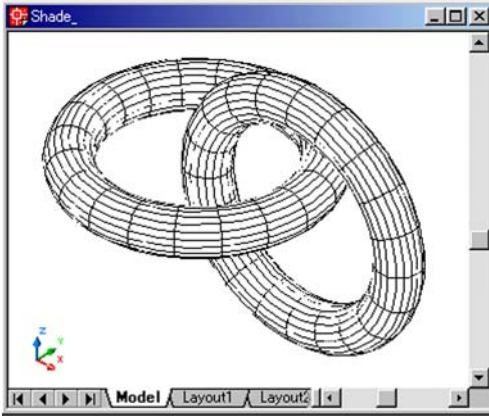



그림 3-9-12. Hidden 상태

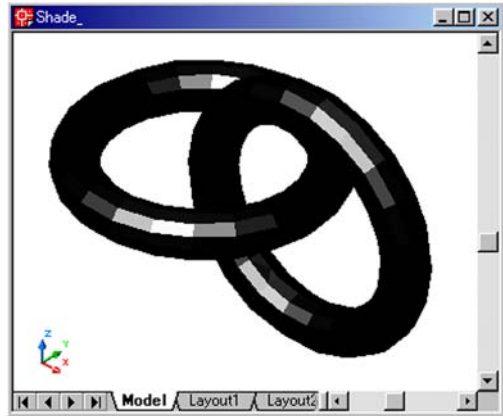



그림 3-9-13. Flat Shaded 상태

④ Flat Shaded

객체를 다면체로 명암처리한다. 객체는 Gouraud-shaded 보다 덜부드럽게 표현된다.

⑤ Gouraud Shaded

객체의 면과 면이 련결되는 모서리부분을 부드럽게 처리하여 보다 사실적으로 보이게 한다.

그림 3-9-14. Gouraud Shaded 상태

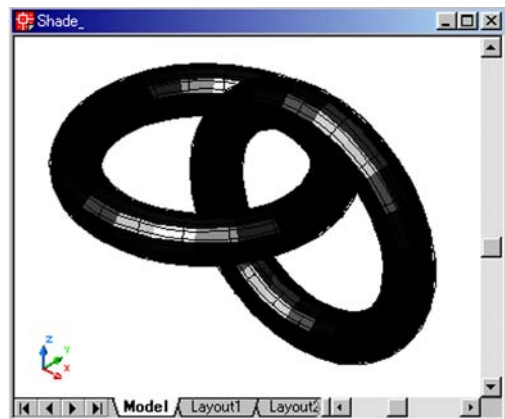



그림 3-9-15. Flat Shaded, Edged On 상태

⑥ Flat Shaded, Edged On

Flat Shaded 와 골조를 같이 보여 준다.

⑦ Gouraud Shaded, Edges On

Gouraud Shaded 와 골조를 같이 보여 준다.

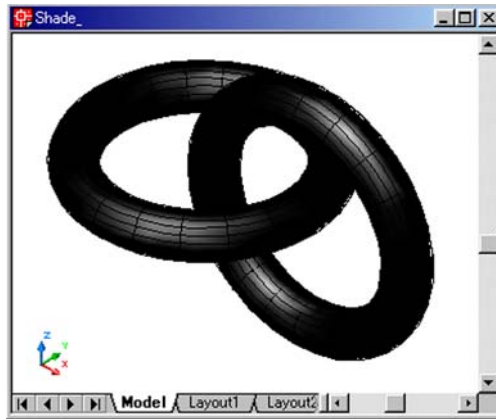



그림 3-9-16. Gouraud Shaded, Edges On 상태

모형이 명암된 상태에서는 Regen 지령을 리용해도 원래의 골조작업상태로 돌아 갈수 없다. 반드시 2 차원골조 명암방식으로 돌아 간후에 Regen 지령을 리용해야 한다.

＊ Back Face 의 리해 ＊

면생성의 기본단위는 3 개의 점이다. 이때 면의 생성방향이 시계바늘의 반대방향이면 Normal 이라고 본다. 그러나 같은 면이라도 반대편에서 보면 시계바늘방향이 되여 Back Face 가 되는것이다. 즉 모든 면은 어느 방향에서 보는가에 따라 다르지만 모두 Normal Face(Front Face)와 Back Face 를 가지고 있다.

제 2 절. 실감묘사

1. 실감묘사법

실감묘사는 광원을 주거나 표면에 질감을 주어 명암처리보다 더 실감있게 표현할수 있다. 3 차원객체를 시각적인 표현(Visualization)으로 전달함으로써 숨은 선가리기 또는 명암처리와는 비교가 되지 않을 정도의 효과를 얻을수 있다.

화상을 처리함에 있어서 부드러운 표현을 할수 있는 경계잡음제거(Anti-Aliasing)나 실제적인 그림자효과를 표현해 주는 Photo Raytrace 등의 기능을 리용한다면 실제사진과 같은 화상을 연출할수 있다. 실감묘사를 하기 위해서는 조명배치하기, 색이나 질감의 부여, 그림자 등을 미리 설정해야 한다.

실감묘사를 하기전에 실감묘사할 시창을 지정하거나 보임새를 지정해야 한다. 실감묘사의 기능은 일반적인 사항, 광원, 질감, 특수효과 등 크게 4 가지로 구분할수 있으며 여기에서는 일반적인 사항에 대하여 알아 본다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Render
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: render

선택사항의 리해 및 사용례

Render 대화칸을 리용하여 실감묘사를 위한 일반적인 사항을 설정한다.

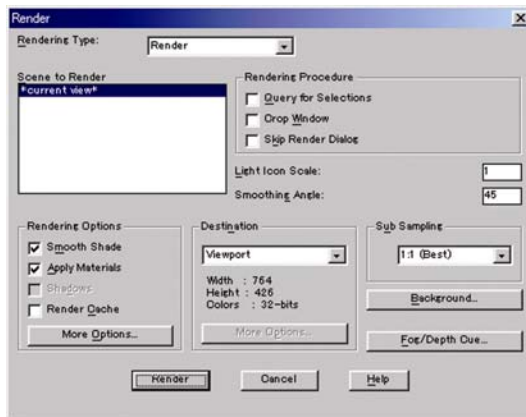



그림 3-9-17. Render 대화칸

① Rendering Type

실감묘사의 형태를 설정할수 있는데 3 가지의 형태중 하나를 지정할수 있다.

• Render : AutoCAD 의 기본실감묘사형태이다. 이 방식은 광원을 추가하거나 질감의 적용, 장면의 설정이 없이도 실감묘사할수 있는 가장 기본적인 형태이다.

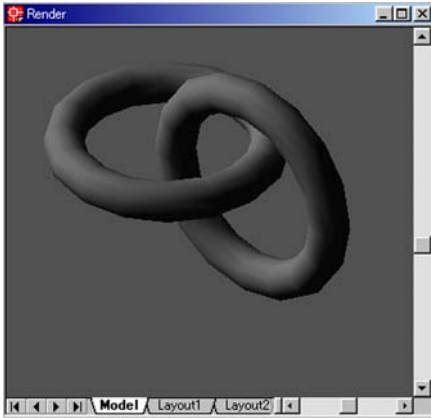



그림 3-9-18. Rendering Type = Render

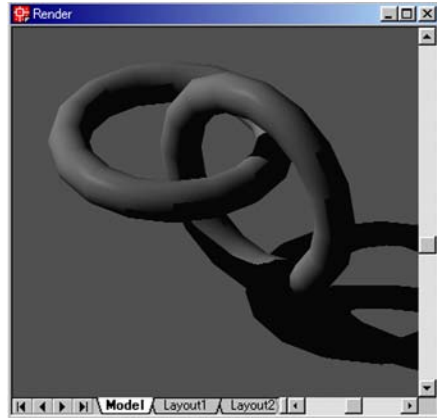



그림 3-9-19. Rendering Type = Photo Real

- Photo Real :사영된 그림자를 생성할수 있는 사진과 같은 주사선실감묘사방식인데 실사진, 비트매프방식의 투명한 질감을 표현할수 있다.
- Photo Raytrace : 광선에 의해 생긴 그림자를 생성하며 거친 모서리와 정확한 륜곽을 가지며 투명 및 반투명객체에서 색을 나타낸다.

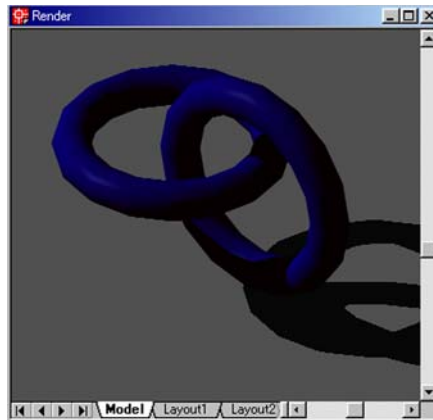



그림 3-9-20. Rendering Type = Photo Raytrace

② Scene to Render

현재의 보임새를 포함하여 보관되여 있는 장면을 선택하여 실감묘사할수 있다. VIEW 지령에 의해서 보관된 보임새를 Scene 지령을 리용하여 Scene to Render 에 등록할수 있다.

③ Rendering Options

실감묘사할 때 명암처리의 방법이나 질감의 부여 등의 선택사항을 지정할수 있다.

- Smooth Shade : 명암처리를 부드럽게 조절할수 있다.

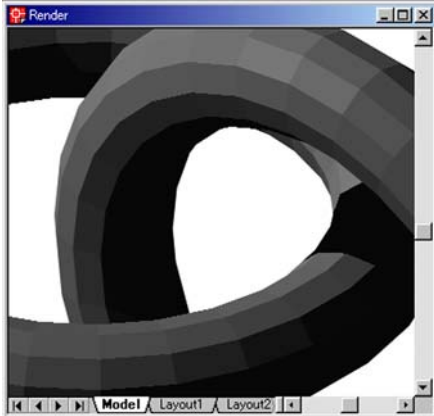
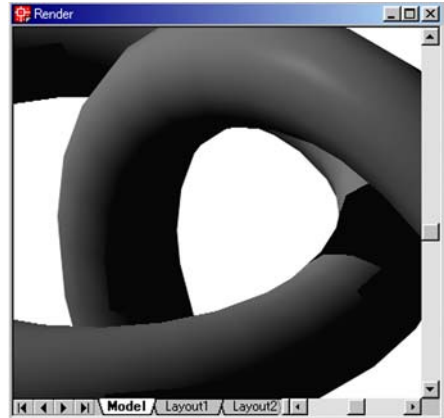



그림 3-9-21. Smooth Shade 가 해제된 경우　　그림 3-9-22. Smooth Shade 가 설정된 경우

• Apply Materials : 3 차원객체에 지정된 질감을 사용해서 실감묘사할것인가를 지정한다.

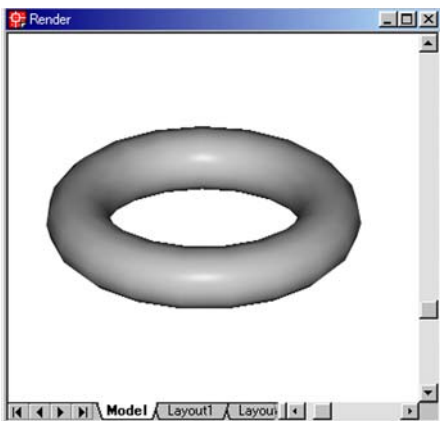
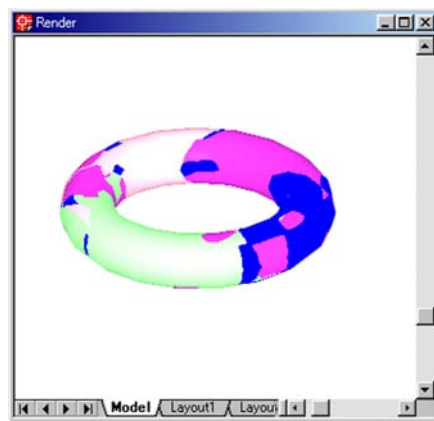



그림 3-9-23. 질감설정을 해제한 상태　　그림 3-9-24. 질감을 설정한 상태

***질감의 적용 ***

질감의 적용은 반드시 Rendering Type 가 Photo Real 이나 Photo Raytrace 일 때만 사용이 가능하다.

해제상태에서 실감묘사할 경우에는 객체의 색으로 표면색처리한다.

• Shadows : 그림자의 생성여부를 조정하는것으로서 그림자가 생성될 경우에는 실감묘사시간이 더 걸리며 Photo Raytrace 가 Photo Real 보다 시간이 더 오래 걸린다.

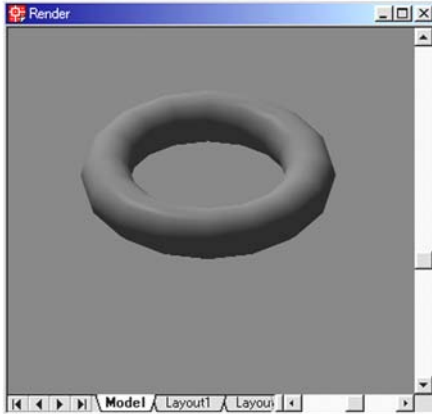



그림 3-9-25. 그림자가 없는 실감묘사

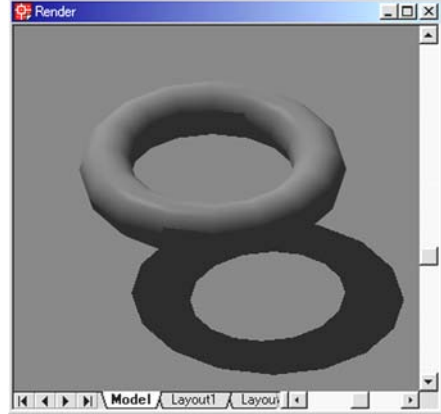



그림 3-9-26. 그림자가 있는 실감묘사

*** 그림자추가선택항목의 사용 ***

Shadows 추가선택항목 역시 Rendering type 가 Photo Real 이나 Photo Raytrace 일 때만 사용이 가능하다. 또한 빛(Light)을 만들지 않았다면 그림자가 없는것도 당연하며 Light 지령으로 빛을 먼저 생성한 후 Shadows 추가선택항목의 사용이 가능하다.

• Render Cache : 실감묘사에 관한 정보를 하드디스크의 완충파일에 기록하며 이것은 객체나 보임이 변경되지 않고 다시 실감묘사할 때 사용할수 있다.

• More Options : Rendering Type 의 형태에 따라 추가선택항목이 달라 진다. 추가선택항목에 대해서는 뒤에서 자세하게 취급한다.

④ Rendering Procedure

실감묘사지령이 어떻게 동작하는가를 지정한다.

• Query for Selections : 실감묘사하려고 하는 객체를 선택할수 있다.

• Crop Window : 특정한 부분만 창문으로 지정하여 실감묘사할수 있다.

• Skip Render Dialog : 실감묘사대화칸의 표시없이 현재의 보임새를 실감묘사한다.

⑤ Light Icon Scale

광원블로크의 크기를 조절하는것으로서 이 값은 도면에 있는 블로크의 현재 척도값이며 OVERHEAD, DIRECT, SH_SPOT 의 블로크에 영향을 미친다.

⑥ Smoothing Angle

AutoCAD 가 모서리를 해석하는 각도를 지정하는것으로서 45° 이하의 각도는 부드럽게 처리를 하지만 45° 보다 큰 경우에는 모서리로 간주하여 거칠게 표현한다.

⑦ Destination

실감묘사의 결과를 출력할 위치를 지적한다.

• Viewport : 시창에 실감묘사화상을 나타낸다.

• Render Window : 실감묘사대화칸에 화상을 나타낸다.

• File : 실감묘사된 화상을 파일로 보관할수 있다. “More Option”단추를 선택하면 파일의 형태나 색의 깊이 등을 조절할수 있다.

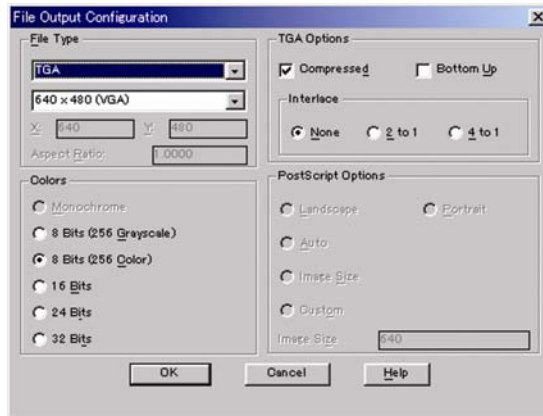



그림 3-9-27. File Output Configuration 대화칸

• File Type : 출력파일의 형식과 실감묘사화상의 해상도를 지정할수 있다. 해상도를 사용자정의로 지정한 경우에는 X, Y 에 직접 해상도를 지정할수 있다.

• Colors : 출력파일의 출력색깊이를 지정할수 있고 파일의 형태에 따라 사용할수 없는것도 있다.

• TGA Options
  · Compressed : 파일의 형태를 TGA 로 지정한 경우 화상을 압축할수 있다.
  · Buttom up : 주사선의 시작점을 왼쪽우대신에 왼쪽아래로 지정한다.
  · Interlace : 선간격을 조절하여 2:1, 또는 4:1 로 변경한다.

• PostScript Options
  · Landscape & Potrait : 파일의 출력방향을 지정한다.
  · Auto : 화상의 크기를 자동으로 조종한다.
  · Image Size : 화상의 크기를 보이는 그대로 사용한다.
  · Custom : 화상의 크기를 화소의 수로 설정할수 있다.

⑧ Sub Sampling

전체 화소의 일부분만 실감묘사함으로써 품질은 낮으나 실감묘사속도를 증가시킨다. 이것은 광원이나 다른 설정값 등의 신속한 시험검사를 할 때 유용하게 사용할수 있다.

⑨ Background

실감묘사되는 배경을 조종할수 있다.

⑩ Fog/Depth Cub

배경에 안개효과를 설정할수 있다.

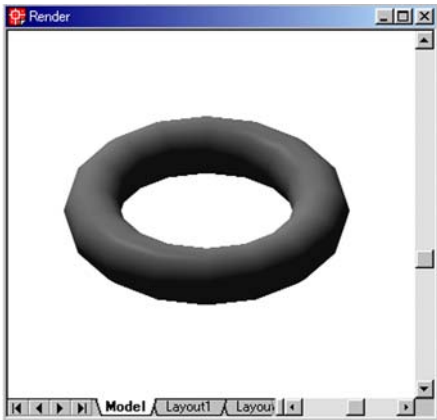



그림 3-9-28. 1:1 인 경우

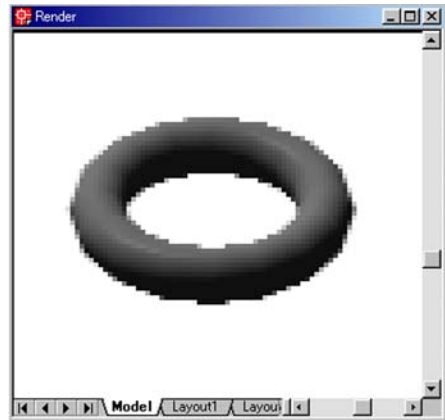



그림 3-9-29. 4:1 인 경우

2. 실감묘사류형에 따르는 선택사항

Render 의 경우

그림 3-9-30. Render Options 대화칸

① Render Quality

Smooth Shade 를 켰을 때 실감묘사화상의 품질을 조절한다.

- Gouraud : 각 정점에서 광원의 밝기를 계산하고 중간밝기를 보간한다.
- Phong : Gouraud 보다 더 사실적인 보간법을 사용하여 강조표시되는 색소를 생성하며 각 화소에서 광원의 밝기를 계산한다.

② Face Controls

Face Control 을 리용하면 실감묘사할 때의 시간을 단축시킬수 있다. 법선의 방향을 리용하여 실감묘사를 조종하는것이다.

법선이란 모형의 각 다각형면에 수직이며 바깥공간을 향하는 벡토르를 의미한다. 면

을 생성시킬 때 시계바늘의 반대방향으로 생성하는 경우에는 법선이 바깥을 향하게 되며 시계바늘방향인 경우에는 법선이 안쪽을 향하게 되는것이다.

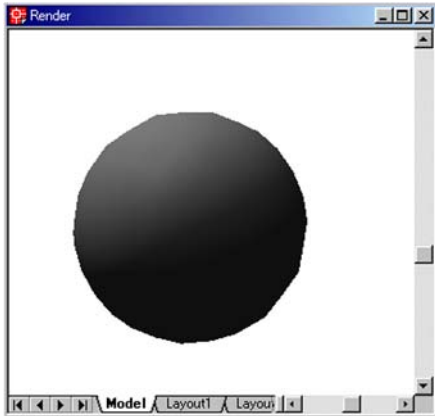



그림 3-9-31. Gouraud 의 상태

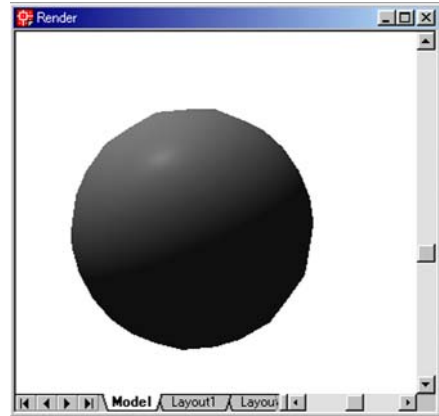



그림 3-9-32. Phong 의 상태

• Discard back faces :뒤면은 실감묘사를 하지 않는다. 여기서 오른쪽으로 면을 형성한 면이 사용자가 보기에는 앞면이 되는것이고 보이지 않는 면 즉 뒤면을 실감묘사하지 않음으로써 실감묘사시간을 줄일수 있다.

• Back face normal is negative : 뒤면으로 간주하는 면이 어느쪽인가를 조종한다. 면을 생성시킬 때 시계바늘의 반대방향으로 생성하는 경우 법선이 바깥 즉 관측자쪽으로 향하게 되는데 그 면을 앞면으로 식별하게 된다. 이것이 설정되여 있으면 뒤면으로 간주하는 면이 반대로 된다.

Photo Real 의 경우

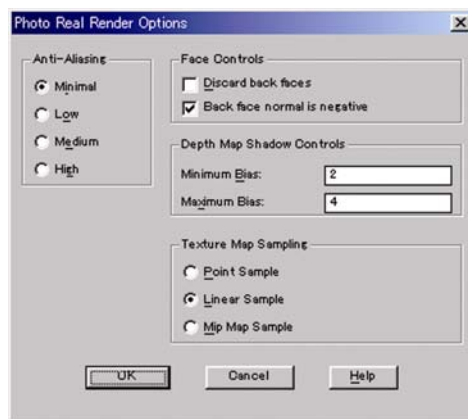



그림 3-9-33. Photo Real Render Options 대화칸

① Antil-Aliasing

화면에 보이는 화상은 화소의 최소단위인 Pixel 에 의해 표현된다. Pixcel 은 보통 4

각의 형태를 이루고 있는데 이것들이 불규칙적으로 놓여 있는 경우 톱날모양이나 계단모양으로 나타나기때문에 화상의 질이 떨어 지게 된다. 이러한 현상을 경계잡음(Aliasing) 효과라고 하며 해상도를 높이면 이러한 경계잡음을 감소시킬수 있다.

- Minimal : 각 주사선에 대해 수평경계잡음제거알고리듬을 적용한다. 효과자체는 거친 경계잡음제거효과를 나타내며 실감묘사시간은 가장 빠르다.

- Low : 각 Pixcel 에 대한 4 가지 표본의 최대값을 계산하여 수평알고리듬을 수정시켜 최종 Pixcel 값을 만드는 평균값이다.

- Medium : 각 Pixcel 을 9 개의 표본으로 계산하는 수평알고리듬이다.

- Height : 각 Pixcel 을 16 개의 표본으로 계산하는 수평알고리듬이다. 가장 부드러운 경계잡음제거효과를 얻어 낼수 있지만 시간은 가장 느리다.

② Face Controls

Face Controls 를 리용하면 실감묘사할 때의 시간을 단축할수 있다. 법선의 방향을 리용하여 실감묘사를 조정한다. 면을 생성시킬 때 시계바늘반대방향으로 생성하는 경우에는 법선이 바깥을 향하게 되며 시계바늘방향인 경우에는 법선이 안쪽을 향하게 된다.

- Discard back face :뒤면은 실감묘사하지 않는다. 오른쪽으로 향한 면을 형성한 면이 사용자가 보기에는 앞면이 된다. 보이지 않는 면 즉 뒤면을 실감묘사하지 않음으로써 실감묘사시간을 줄일수 있다. 따라서 면을 그릴 때 가능하면 시계바늘의 반대방향으로만 그리는것이 좋다.

- Back face normal is negative : 뒤면으로 간주하는 면이 어느 쪽인가를 조정하는것으로서 면을 생성시킬 때 시계바늘의 반대방향으로 생성하는 경우 법선이 바깥쪽을, 즉 관측자쪽으로 향하게 되는데 그 면을 앞면으로 식별하게 된다. 이것이 설정되여 있으면 뒤면으로 간주하는 면이 반대로 앞면이 된다.

③ Depth Map Shadow Controls

그림자의 위치를 조절한다. 즉 객체로부터 그림자를 분리할수 있다.

- Minimum Bias : 기본값은 2 이며 최대 20 까지의 값을 지정할수 있다. 이 값의 폭은 실감묘사되는 장면에 따라 결정된다.

- Maximum Bias : 기본값은 4 이며 Minimum Bias 보다 10 이상 크지 않다.

④ Texture Map Sampling

객체에 투시될 때의 사영표본을 만드는 방법을 지정할수 있다.

- Point Sample : 비트매프내의 가장 가까운 화소를 표본으로 지정한다.

- Liner Sample : 표본점에 린접한 4 개픽셀의 평균을 표본으로 지정한다.

- Mip Map Sample : 4 각표본령역에 기초를 둔 피라미드평균방식인 미프(Mip)방식을 리용하여 비트매프픽셀의 평균을 표본으로 지정한다.

Photo Raytrace 의 경우

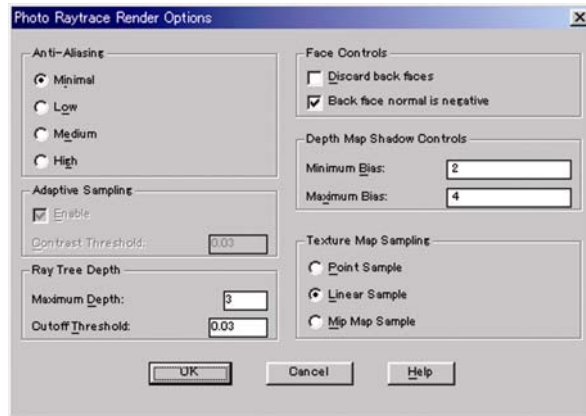



그림 3-9-34. Photo Rayface Render Options 대화칸

① Anti-Aliasing

경계잡음제거처리를 진행하기 위한 항목을 설정한다.

② Adaptive Sampling

경계잡음제거처리를 표본행렬범위안에서 빠르게 할수 있다.

- Enable : 적응표본(adaptive Sampling)을 동작시킨다.
- Contrast Threshold : 적응표본의 기준값을 설정하는것으로서 0.0 에서 1.0 사이의 값을 설정할수 있다. 기준값을 낮게 설정하면 초기표본값보다 차이가 작은것을 더많이 받아들이고 높게 설정하면 차이가 큰것을 더많이 받아 들여 실감묘사속도를 증가시키게 된다.

③ Ray Tree Depth

광선나무가지치기의 심도를 조절한다.

- Maximum Depth : 반사되고 굴절되는 광선을 추적하기 위하여 나무의 심도를 지정한다. 기본값은 3 이며 높은 값을 지정할수록 정확한 결과를 얻을수는 있으나 실감묘사시간이 증가한다. 10 을 초과하지 않는것이 좋다.
- Cutoff Threshold : 최종픽셀에 적용되는 광선추적의 값을 지정한다. 처리속도와 화상품질사이의 적당한 평형을 맞추게 된다.

④ Face Controls

Face Controls 를 리용하면 실감묘사할 때의 시간을 단축할수 있다. 법선의 방향을 리용하여 실감묘사를 조정한다. 면을 생성시킬 때 시계바늘반대방향으로 생성하는 경우에는 법선이 바깥을 향하게 되며 시계바늘방향인 경우에는 법선이 안쪽을 향하게 된다.

- Discard back faces : 뒤면은 실감묘사하지 않는다. 오른쪽으로 향하게 형성한

면이 사용자가 보기에는 앞면이 되여 보이지 않는 면 즉 뒤면을 실감묘사하지 않음으로써 실감묘사시간을 줄일수 있다. 따라서 면을 그릴 때 가능하면 시계바늘의 반대방향으로만 그리는것이 좋다.

• Back face normal is negative : 뒤면으로 간주하는 면이 어느 쪽인가를 조정하는것으로서 면을 생성시킬 때 시계바늘의 반대방향으로 생성하는 경우 법선이 바깥쪽을, 즉 관측자쪽으로 향하게 되는데 그 면을 앞면으로 식별하게 된다. 이것이 설정되여 있으면 뒤면으로 간주하는 면이 반대로 앞면이 된다.

⑤ Depth Map Shadow Controls

그림자의 위치를 조절한다. 즉 객체로부터 그림자를 분리할수 있다.

• Minimum Bias : 기본값은 2 이며 최대 20 까지의 값을 지정할수 있다. 이 값의 폭은 실감묘사되는 장면에 따라 결정된다.

• Maximum Bias : 기본값은 4 이며 Minimum Bias 보다 10 이상 크지 않다.

⑥ Texture Map Sampling

객체에 투시될 때의 매프(Map)표본을 만드는 방법을 지정할수 있다.

• Point Sample : 비트매프내의 가장 가까운 화소를 견본으로 지정한다.

• Linear Sample : 견본점에 린접한 4 개화소의 평균을 견본으로 지정한다.

• Mip Map Sample : 4 각견본령역에 기초를 둔 피라미드평균방식인 미프(mip)방식을 리용하여 비트매프화소의 평균을 견본으로 지정한다.

3. Render Window 의 사용

Render 대화칸의 Destination 부분에서 실감묘사결과의 출력위치를 Render Window 로 설정하면 다음과 같은 Render Window 창이 나타나고 여기에 결과가 출력된다. Render Window 의 중요한 특징은 실감묘사결과를 확인하고 바로 보관할수 있다는것이다.

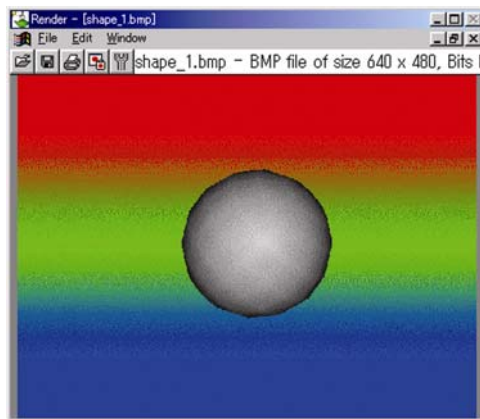



그림 3-9-35. Render Window 대화칸

File 차림표

보관되여 있는 BMP 파일을 불러 오거나 보관할수 있다.

① Open

비트매프화상가운데서 BMP 파일을 불러 올수 있다. "Preview"가 검사된 경우에는 선택한 BMP 파일을 미리 볼수 있다.

② Save

지정한 Windows 에 있는 화상을 BMP 파일로 보관할수 있다.

③ Print

실감묘사된 화상을 현재 설정되여 있는 출력장치를 통해 인쇄할수 있다.

④ Options

실감묘사될 화상의 색깊이 및 해상도를 조절할수 있다.

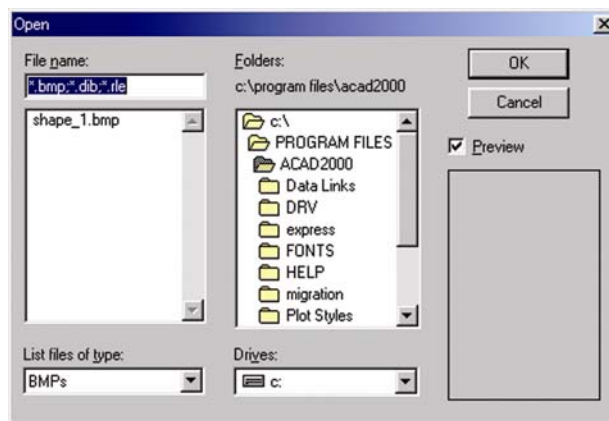



그림 3-9-36. Windows Render Options 대화칸

Edit 차림표

Render Window 에 출력된 결과를 편집하는 기능이다.

① Copy

실감묘사된 화상을 오려둠판에 복사하며 다른 응용프로그람에서 사용할수 있게 한다.

4. 실감묘사배경화면의 설정

Render 대화칸에서 "Background"단추를 선택하면 실감묘사되는 배경을 조종할수 있다. 또는 차림표에서도 직접 지령할수도 있다. 단색을 지정하거나 비트매프화상을 배경으로 사용할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Background
TOOLBAR: Render Toolbar 의

Command line: background

Solid, Gradient, Image, Merge 등의 추가선택항목을 사용하기 위해서는 "AutoCAD Background"를 해제시킨후 사용한다.

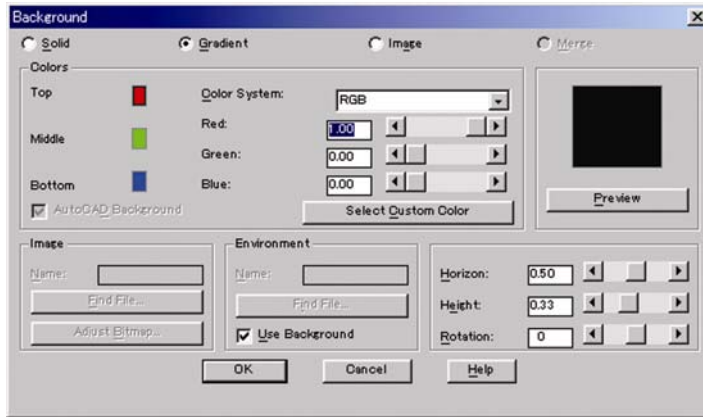



그림 3-9-37. Background 대화칸

선택사항의 리해 및 사용례

① Solid

실감묘사되는 배경의 색을 단색으로 지정한다.

"Top"부분의 색을 바꾸면 되는데 "Color System"에서 RGB 또는 HLS 를 선택한후 아래의 미끄럼조절기를 조종하여 색을 선택하면 된다. 또는 "Select Custom color"단추를 찰칵하여 나타나는 Select Color 대화칸에서 색을 선택해도 된다.

② Gradient

지정한 2 색 또는 3 색의 변화 있는 색으로 배경을 표시한다. Gradient 를 능동으로 만들면 Colors 부분의 Top, Middle, Bottom 의 색을 각각 지정할수 있으며 미리보기창을 통해서 결과를 미리 확인할수 있다. Gradient 가 능동으로 되면 Background 대화칸의 오른쪽아래에 있는 부분의 Gradient 선택사항이 같이 능동으로 된다.

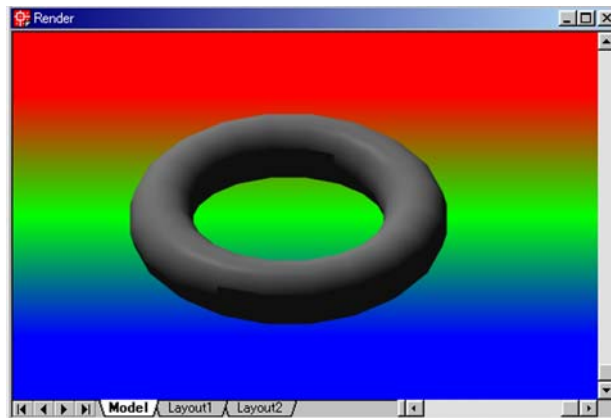



그림 3-9-38. Gradient 에 의한 그림처리

• Horizon : 배경을 변색(Gradient)으로 지정하는 경우에 각층의 색높이를 조절할 수 있으며 이 값은 변화도의 중간점(Middle)을 의미한다. 즉 Middle 색의 중심선의 위치를 조절한다.

• Height : Middle 색의 높이(화면에서의 비률)를 지정한다. 설정값이 0 인 경우에는 상하로 두가지의 색이 나타난다.

• Rotation : Gradient 의 회전각을 지정한다. 회전각의 범위는 –90° 에서 90° 사이이다.

③ Image

비트매프화상을 배경으로 사용할수 있다.

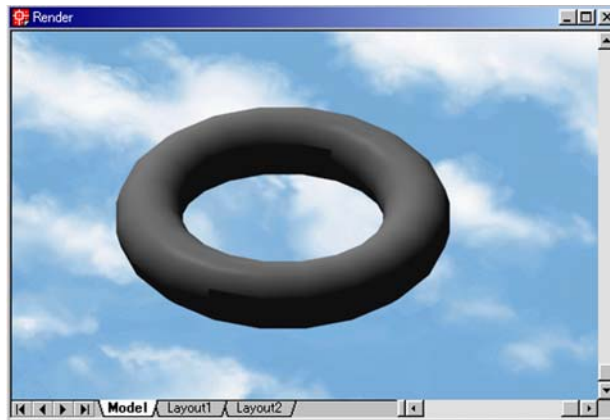



그림 3-9-39. Image 에 의한 배경처리

④ Merge

현재화면의 AutoCAD 화상을 배경으로 사용한다.

⑤ Colors

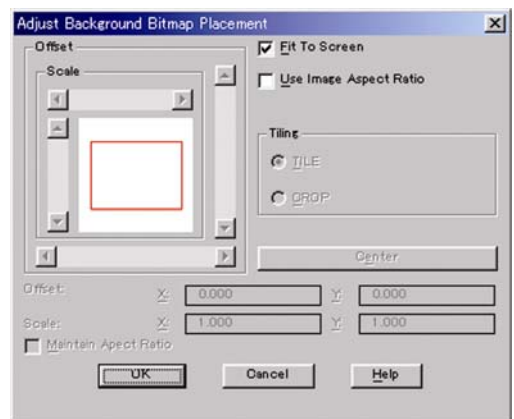
배경을 Solid 나 Gradient 로 지정하는 경우 배경색을 조절할수 있다.

⑥ Image

배경을 비트매프화상으로 지정한 경우 파일을 지정하거나 화상의 위치 등을 지정할수 있다.

• Find File : 배경으로 사용될 화상을 지정한다.

• Adjust Bitmap : 배경으로 사용된 화상의 위치나 크기 등을 조절한다.

그림 3-9-40. 화상위치조정대화칸

• Fit To Screen : 화면의 크기에 맞게 화상의 크기를 자동조절한다.

• Use Image Asoect Ratio : 화상의 가로세로비를 조절하여 화면에 맞게 화상의 크기(Scale)를 조절하거나 자리를 이동(Offset)할수 있다. 이것이 설정되면 Maintain Aspect Ratio 는 사용할수 없게 된다.

• Tiling : 배경화상이 Fit To Screen 으로 설정되지 않은 경우에 화상을 현재크기의 타일형식으로 채우거나 한장의 화상(Crop)으로만 배경처리된다.

그림 3-9-41. Tile 형태의 배경

그림 3-9-42. Crop 형태의 배경

• Offset : 배경으로 쓰인 화상의 위치나 크기를 조절한다. 매 미끄름조절기를 리용하거나 문자입력칸에 직접 값을 지정할수도 있다. 빨간색의 칸은 현재도면의 범위나 선택된 객체를 투영하고 있다. 나머지 칸은 화상의 현재의 위치와 크기를 보여주고 있다.

·Offset : 화상의 위치를 조절한다. 미끄름조절기는 오른쪽(상하이동)과 아래(좌우이동)의 미끄름조절기를 리용하여 위치를 조절한다.

·Scale : 화상의 크기를 조절한다. 미끄름조절기는 왼쪽(높이)과 우(너비)의 미끄름조절기를 리용하여 위치를 조절하지만 Maintain Apect Ratio 가 설정된 경우에는 어느 미끄름조절기를 조절하든지 네방향으로 크기가 조절된다.

• Center : 화상을 중심으로 이동한다.

⑦ Environment

반사 또는 광선추적질감을 사용한 객체에 대한 반사와 굴절효과의 환경을 지원한다. Photo Real 실감묘사의 경우 결과는 반사된 효과로 나타나며 Photo Raytrace 실감묘사의 경우 결과는 광선추적된 환경으로 나타난다.

• Name : 광선추적환경으로 사용될 화상의 파일이름을 지정한다.

• Use Background : 현재도면에서 반사질감을 가진 객체가 지정된 Background 를 반사한다. 만약 화상파일을 리용하면 background대신에 지정한 화상을 반사하게 된다. Environment 화상으로는 BMP, JPG, PCX, TGA, TIFF 와 같은 화상파일을 사용할수 있다.

AutoCAD 2000 에서는 이러한 환경화상을 현재의 장면에서 구형으로 둘러 싼것처럼 인식하여 반사와 굴절효과에서 사용한다.

• Find File : 환경화상으로 사용하게 될 화상파일을 선택한다.

5. 배경으로 안개효과주기

Bender 대화칸에서 “Fog/Depth Cue”단추를 선택하면 실감묘사결과에 안개효과를 줄수 있다. 또는 차림표에서도 직접 지령할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Fog
TOOLBAR: Render Toolbar 의
Command line: fog

선택사항의 리해 및 사용례

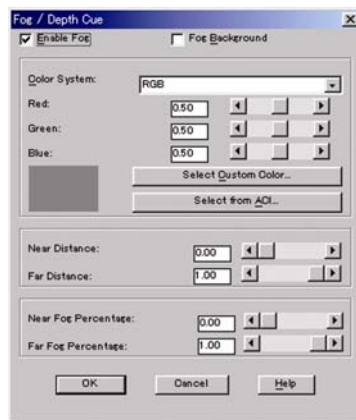



그림 3-9-43. Fog/Depth Cue 대화칸

① Enable Fog

안개효과를 사용가능하게 한다.

② Fog Background

안개를 배경으로 사용한다. 해제시 Background에서 지정한 배경이 사용된다.

③ 안개색의 선택

• Color System : RGB(Red-Green-Blue)나 HLS(Hue-Lightness-aturation)색체계를 리용하여 배경에 사용된 안개의 색을 조절할수 있다.

• Select Custom Color : 전용색은 대화칸을 리용하여 사용자가 색을 정의할수 있다. 색을 변경하고 전용색에 추가를 지정하면 전용색으로 지정되여 사용할수 있다.

• Select from ACI : 색선택대화칸(AutoCAD Color Index)로부터 배경으로 쓰일 안개의 색을 선택한다.

④ 안개의 거리설정

• Near Distance : 안개가 시작되는 위치를 미끄름조절기를 리용하여 지정하거나 본문칸에 값을 지정한다.

• Far Distance : 안개가 끝나는 위치를 미끄름조절기를 리용하여 지정하거나 본문칸에 값을 지정한다.

⑤ 안개의 농도설정

• Near Fog Percentage : 안개의 시작과 끝점을 미끄름조절기를 리용하여 지정하거나 본문칸에 값을 지정한다.

• Far Fog Percentage : Near Distance 와 Far Distance 사이의 안개효과를 0~100% 사이에서 지정한다.

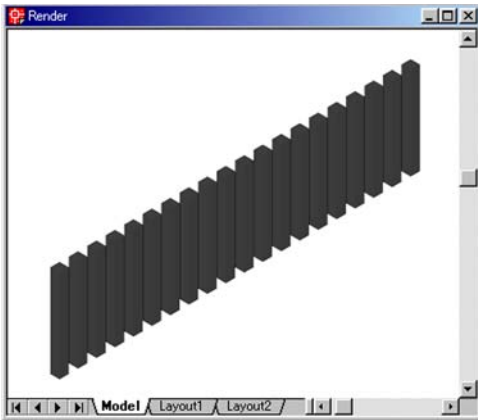



그림 3-9-44. Fog 효과를 사용하기전

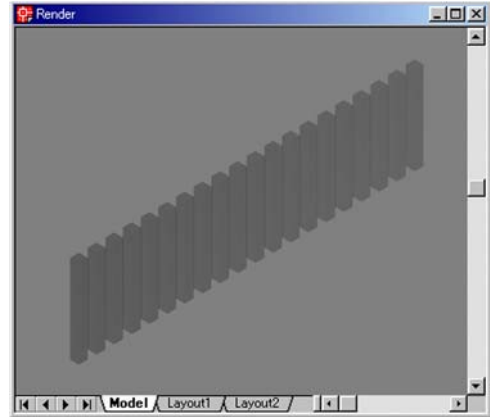



그림 3-9-45. Fog 효과를 사용한후

＊ 안개효과의 적용 ＊

안개효과의 적용은 반드시 Rendering type 가 Photo Real 이나 Photo Raytrace 일 때에만 사용이 가능하다.

6. 실감묘사장면의 설정

현재의 관찰시점이나 광원을 하나의 장면으로 보관하여 필요할 때 사용한다면 관찰시점을 다시 조정하거나 광원을 편집하는 시간을 단축할수 있다. 도면에 대한 장면의 수는 제한이 없다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: View ➡ Render ➡ Scene
TOOLBAR: Render Toolbar 의
Command line: scene

선택사항의 리해 및 사용례

CommandL scene ⏎

대화칸을 통하여 새로운 장면의 지정이나 수정을 할수 있다.

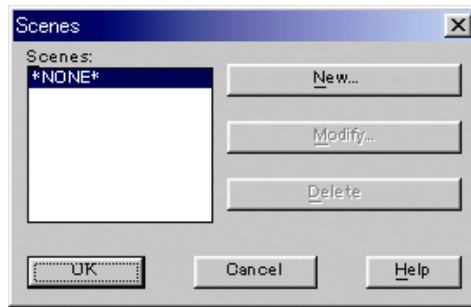



그림 3-9-46. Scenes 대화칸

① Scenes

현재도면에 설정되여 있는 장면을 표시하며 도면에 광원이 없고 “NONE”이 선택된 경우에는 광원을 기본값이 밝기 1 인 어깨우의 거리광원으로 간주한다.

② New

새로운 장면을 추가한다.

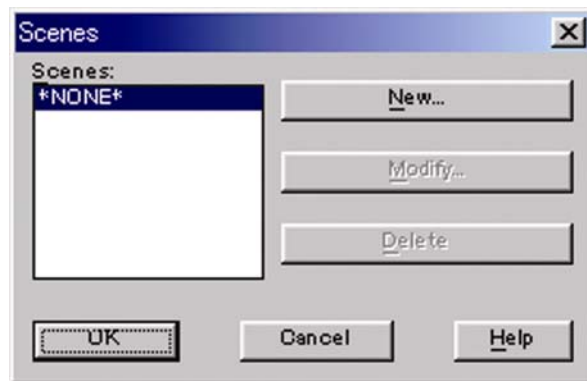



그림 3-9-47. New Scenes 대화칸

- Scene Name : 새로운 장면의 이름을 지정한다.
- Views : 도면에 있는 보임새를 표시하며 임의의 보임새를 선택하면 새로운 장면의 보임이 된다. 한 장면에는 하나의 보임만 적용시킬수 있다.
- Lights : 도면에 있는 광원을 표시하며 새로운 장면에 광원을 선택할수 있다. 여러개의 광원을 지정하는 경우에는 Ctrl+마우스왼쪽단추를 리용하면 된다. “*ALL*”을 지정하면 도면내의 모든 광원을 리용하게 된다.

③ Modify

장면의 이름, 광원의 수정 등을 진행한다.

④ Delete

Scenes 의 목록칸에서 지정한 장면을 삭제한다.

제 3 절. 조명

광원은 3 차원객체의 형태를 확인하는데서 기본적인 역할을 하지만 특히 질감의 특성과 같은것을 표현할 때 대단한 효과를 발휘한다. 또한 실감묘사를 사실처럼 보여 주기 위한 그림자효과도 가능하게 한다.

1. 조명의 추가

광원에는 4 가지가 있다.

Ambient Light

확산광원 또는 산란광원은 객체의 모든 표면에 빛을 주는 광원이다. 방향성이 없다.

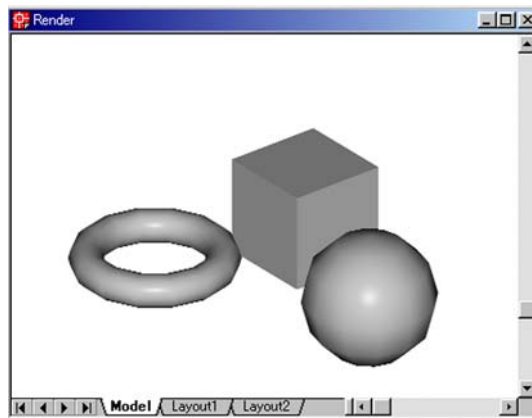



그림 3-9-48. 산란광원의 효과

Point Light

점광원은 광원의 위치부터 모든 방향으로 빛을 내보내며 밝기는 거리에 따라 점점 감소한다. 일반적인 전구 같은 효과를 표현하려고 할 경우에는 점광원을 리용하면 된다.

그림 3-9-49. 점광원의 효과

Distance Light

거리광원이라고 하며 광원이 가리키는 방향으로만 빛을 비친다. 밝기는 거리가 멀어져도 줄어 들지도 않으며 광선이 닿는 면과 광원에서의 밝기는 같다.

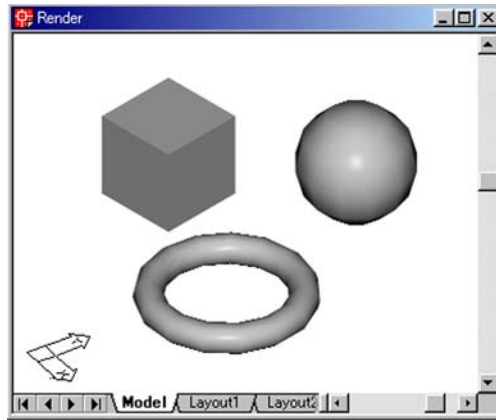



그림 3-9-50. 거리광원의 효과

Spotlight

국부광원은 지정한 방향으로 빛을 내보내는 광원으로서 Hotspot 와 Falloff 를 리용하여 광원이 비쳐 지는 부분을 지정할수 있으며 거리에 따라 밝기는 점점 감소한다.

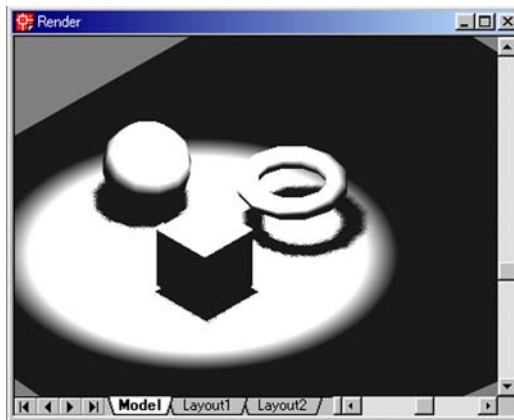



그림 3-9-51. 국부광원의 효과

2. 광원의 원리

실감묘사를 할 때 광원의 원리를 리해하고 광원의 위치나 각도들을 조절하면 보다 더 높은 품질의 화상연출이 가능하다.

광원과 객체의 각도

광원과 객체사이의 각도가 수직에 가까울수록 객체의 면을 밝게 비친다. 90° 이상으

로 광원과 객체의 각도가 벌어 질수록 어두워 진다. 매 광원은 여덟개의 광선을 방출하게 되는데 수직인 경우에는 여덟개의 광선이 객체에 비쳐 지지만 90˚ 이상이 될수록 비쳐 지는 광선의 수가 적어 지므로 어두워 진다.

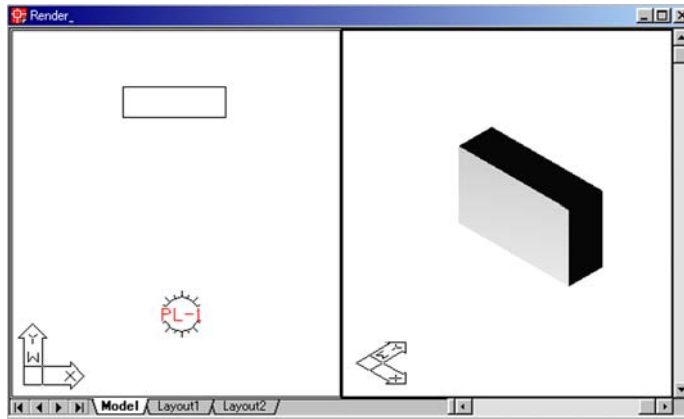



그림 3-9-52. 광원이 객체의 면에 수직으로 비쳐 질 경우

다음 그림에서는 객체면은 광원에 대하여 기울어 져 있기때문에 면이 어둡게 실감묘사되였다.

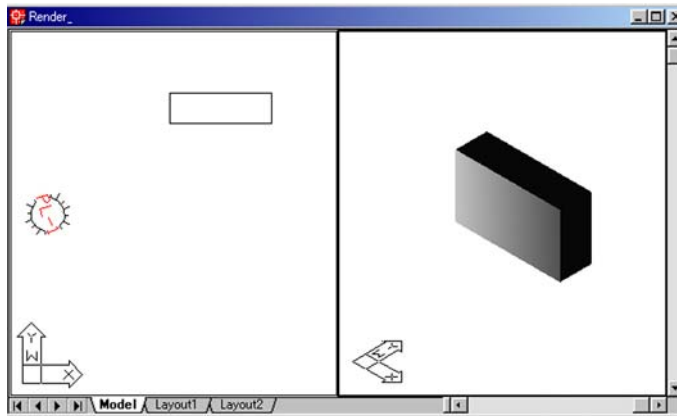



그림 3-9-53. 광원이 객체의 면에 비스듬히 비쳐 질 경우

광원과 면사이의 거리

객체의 면과 광원사이의 거리는 객체의 빛효과와 관계가 깊다. 점광원이나 국부광원은 면과 광원사이의 거리가 가까울수록 밝게, 멀수록 어둡게 비친다. 거리광원은 거리와는 상관이 없다. 거리에 따라 비침도가 감소되는것을 감쇠효과라고 한다. 감쇠에는 선형감쇠, 제곱감쇠를 지정할수 있다.

① 선형감쇠

광원의 거리에 반비례하여 비침도가 감소된다. 례를 들어 빛이 2, 4, 6, 8 단위로 진행될 때 비침도는 1/2, 1/4, 1/6, 1/8 만큼 약해 진다.

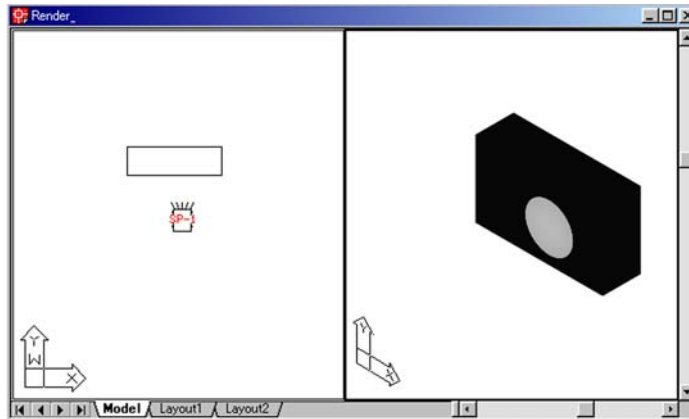



그림 3-9-54. 면과 광원의 거리가 2 인 경우

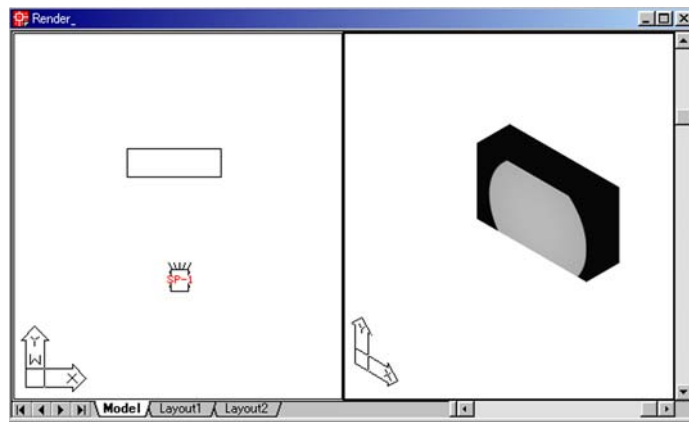



그림 3-9-55. 면과 광원의 거리가 4 인 경우

② **제곱감쇠**

광원의 거리의 제곱에 반비례하여 비침도가 감소된다. 들어 오는 빛이 2, 4, 6, 8 단위로 진행될 때 비침도는 1/4, 1/16, 1/36, 1/64 만큼 약해 진다. 제곱감쇠가 선형감쇠보다 객체가 더빨리 어두워 진다. 밝게 빛나는 표면을 표현하려고 할 때 객체와 광원의 거리가 4 이고 감쇠률이 선형감쇠인 경우 광원의 밝기를 4 로 해야 빛의 밝기를 1 로 할수 있는것이다.

광원의 반사

실감묘사형태가 Photo Real 인 경우 두가지의 반사효과를 리용할수 있다.

① **산란**

무광택표면이나 벽지 같은 표면은 산란을 하는데 표면은 많은 방향으로 광원을 반사하지만 시점의 위치와 상관없이 표면의 반사도는 동일하다.

② **완전반사**

폭이 좁은 원추에서 광원을 반사시키며 거울이나 금속같이 완전표면반사되는 광선은

한 방향으로만 광원을 반사시킨다.

③ 산란광원의 반사와 완전반사, 산란에 의한 반사

세가지의 반사효과가 결합된 경우에는 실감을 느낄수 있는 반사효과를 연출할수 있다. 입사각은 광선과 표면사이의 각도를 의미하며 반사각은 반사된 광선과 표면사이의 각도를 말한다.

3. 광원의 추가

세가지의 광원가운데 하나의 조명을 추가하며 그림자나 광선추적그림자효과들을 지정할수 있다. 또한 광원의 색도 지정할수 있다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: View ➡ Render ➡ Light
TOOLBAR: Render Toolbar 의
Command: light

선택사항의 리해 및 사용례

Command: light ⏎
Lights 대화칸에서 광원을 선택하거나 색 등을 조절한다.

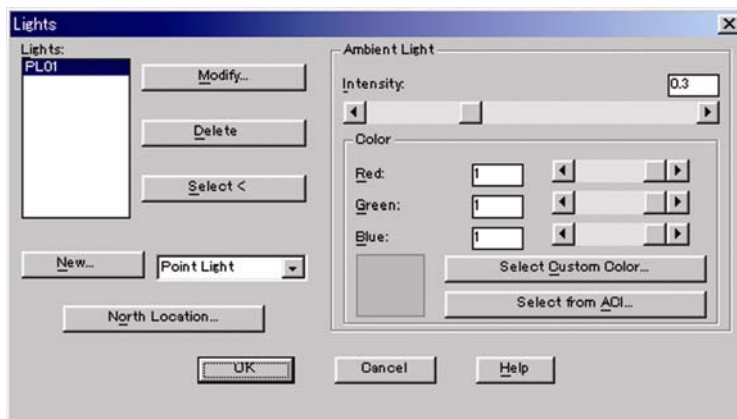



그림 3-9-56. Lights 대화칸

① Lights

도면에 배치된 광원의 목록을 보여 주며 광원을 선택하여 편집할수 있다.

② New

새로운 광원을 생성한다. 광원의 종류를 설정한후 "New"단추를 선택하면 광원에 따른 대화칸이 나타난다.

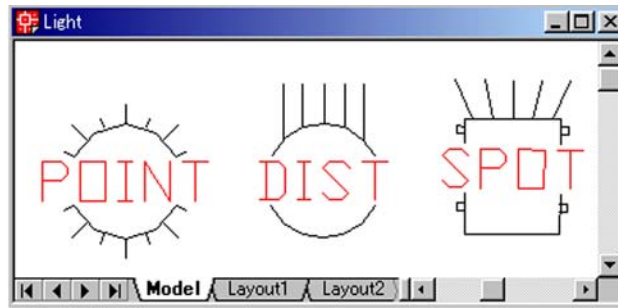



그림 3-9-57. 광원의 표시

③ Delete

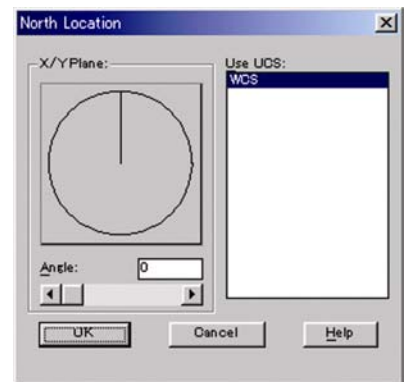
도면에 있는 광원을 삭제한다.

④ Select

도면에 있는 광원을 선택하여 목록에 표시한다. 특정한 광원을 쉽게 수정하게 한다.

⑤ North Location

태양의 각도계산에서 북쪽은 AutoCAD 의 Y 축의 + 방향과 일치하며 북쪽의 위치를 변경함으로써 광원의 효과를 변경할수도 있다.

그림 3-9-58. [North Location]대화상자

북쪽은 WCS 에서 Y 축의 +방향이며 Y 축은 0 도를, X 축은 90° 를 의미한다. 회전방향은 시계방향이다.

• Use UCS : 사용자자리표계를 리용해도 북쪽의 위치를 변경할수 있는데 Y 축이 북쪽으로 된다.

*** 북쪽의 설정 ***

North Location 에서 설정된 값은 거리광원에만 영향을 미친다.

⑥ Ambient Light

산란광은 객체의 모든 표면에 빛을 비치는 광원이며 방향성이 없는 광원이다. 모든 면이 동일하게 조명되기때문에 면의 구분이 어렵다.

- Intensity : 광원의 세기를 설정한다. 0 인 경우에는 광원이 꺼진다.
- Color : RGB 나 HLS 색체계를 리용하여 배경으로 쓰일 광원의 색을 조절할수

있다. 추가선택항목의 사용방법은 다른 광원과 같다.

Point Light 의 설치

점광원은 모든 방향으로 빛을 내보내며 밝기는 거리에 대해 점점 감소한다. 일반적으로 전구와 같은 효과를 표현하려고 할 때에는 점광원을 리용하면 된다.

그림 3-9-59. New Point Light 대화칸

① Light Name

광원의 이름을 8 자이내에서 지정한다.

② Intensity

광원의 세기를 설정한다. 0 인 경우에는 광원이 꺼진다.

광원의 최대세기는 감쇠의 설정값과 도면의 범위에 따라 달라 지는데 감쇠가 없는 경우에는 기준세기가 1 이며 거리에 거꿀비례(Inverse Linear)하는 경우에는 범위거리의 절반값이다. 반비례제곱(Inverse Square)인 경우에는 범위거리의 제곱의 절반이 된다. 여기서 범위거리란 왼쪽아래에서 오른쪽우자리표까지의 거리를 말한다.

③ Position

광원의 위치를 변경하거나 현재의 위치를 보여 준다.

- Modify : 광원의 위치를 변경할수 있다. 화면에서 새로운 광원의 위치를 지정한다.
- Show : 광원의 위치를 X, Y, Z 자리표로 표시한다.

④ Color

RGB 나 HLS 색체계를 리용하여 배경에 사용된 광원의 색을 조절할수 있다. 또한 “Select Custom Color”단추나 “Select from ACI”단추를 선택하여 광원의 색을 지정할수 있다.

⑤ Attenuation

광원의 감쇠효과를 지정한다. 객체와 점광원의 거리가 멀수록 어둡게 나타난다.

- None : 감쇠가 없음을 표시하며 점광원에서 멀리 떨어 진 객체는 광원에 가까운 객체와 같은 밝기를 가지게 되여 결국 모든 객체가 같은 밝기를 지니게 된다.

• Inverse Linear : 점광으로부터 떨어 진 거리에 반비례하도록 광원의 감쇠률을 설정한다. 광원으로부터 2 단위거리에 떨어 진 표면은 1/2 의 밝기로 실감묘사가 된다.

• Inverse Squae : 점광으로부터 떨어 진 거리의 제곱에 반비례하도록 광원의 감쇠률을 설정한다. 광원으로부터 2 단위거리에 떨어 진 표면은 1/4 의 밝기로 실감묘사가 된다.

⑥ Shadows

점광원의 그림자효과를 조종한다.

• Shadow On : Shadow Option 대화칸에서 설정한 그림자효과를 나타낸다.

그림 3-9-60. Shadow Option 대화칸

• Shadow Volumes/Raytrace Shadows : 실감묘사형태가 Photo Real 인 경우 빛에 의한 그림자를 형성한다. (그림 3-9-61)

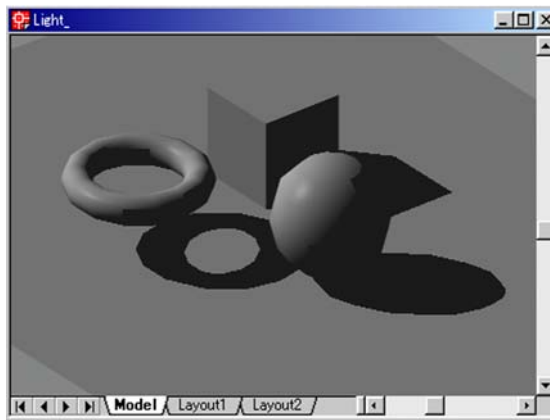



그림 3-9-61. Shadow Volumes/Raytrace Shadows 상태의 그림자

빛에 의한 그림자는 거친 모서리와 륜곽을 지니며 투명이나 반투명객체에서 색을 내보낸다.

Shadow Volumes/Raytrace Shadows 가 지정된 경우에는 Shadow Map Size 와 Shadow Softness 를 설정할수 없다.

Shadow Volumes/Raytrace Shadows 가 해제된 경우의 그림자는 우의 화상처럼 그림자가 명확하지 않다. (그림 3-9-62)

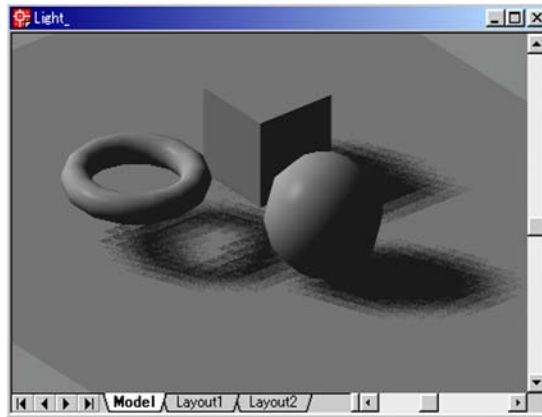



그림 3-9-62. Shadow Volumes/Raytrace Shadows가 해제된 경우의 그림자

• Shadow Map Size : 그림자의 화소를 조절하는것으로서 64에서 4096까지의 값을 지정할수 있다. 높은 값을 지정할수록 그림자는 선명하지만 실감묘사시간이 오래 걸리며 사진과 같은 실감묘사를 사용하는 경우 부드러운 그림자의 모서리를 생성한다.

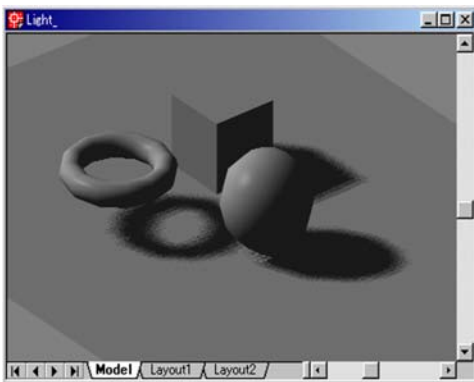
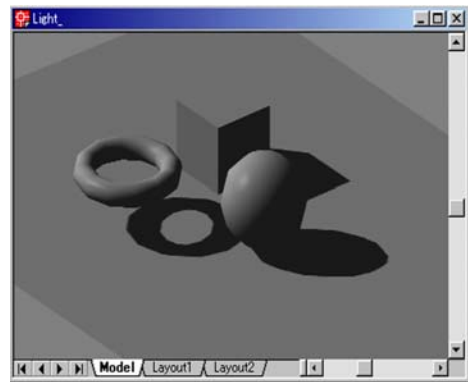



그림 3-9-63. Shadow Map Size = 256　　그림 3-9-64. Shadow Map Size = 2048

그림자주기(Shadow Map)는 객체의 질감이 투명이거나 반투명인 경우 객체가 만드는 색을 표시하지 않는다.

• Shadow Softness : 그림자모서리의 부드러움을 조절할수 있다.

1에서 10까지의 값을 지정할수 있지만 2에서 4정도의 값이 좋은 결과를 얻어낼수 있다.

Shadow Softness 가 1 인 경우 그림자의 모서리가 상당히 거친 경계잡음효과가 나타난다.

Shadow Softness 가 5 인 경우 그림자의 모서리는 매우 부드러워 진 상태이지만 실감묘사시간이 오래 걸린다.

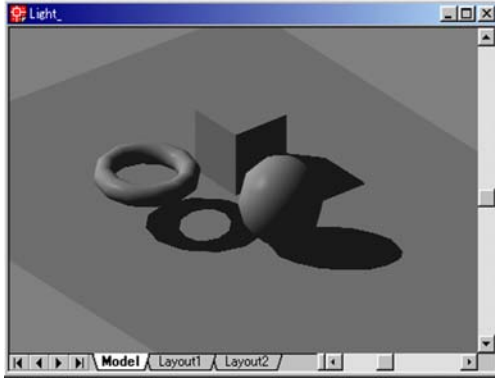



그림 3-9-65. Shadow Softness = 1

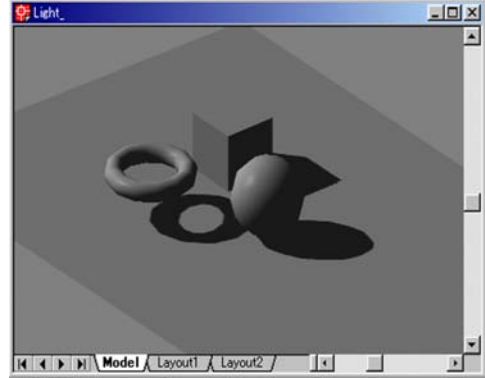



그림 3-9-66. Shadow Softness = 5

• Shadow Bounding Object : 그림자가 모든 객체에 지정되면 실감묘사시간이 오래 걸리기때문에 필요 없는 객체에 대하여서는 그림자를 생성할 필요가 없다.

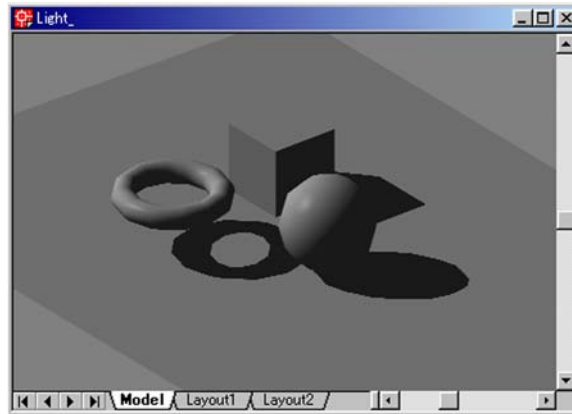



그림 3-9-67. 모든 객체가 그림자를 생성하는 경우

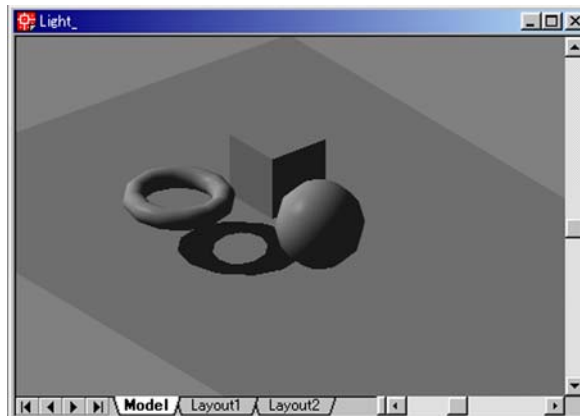



그림 3-9-68. 그림자주기를 생성시키지 않을 객체를 지정하는 경우

이런 경우 Shadow Bouding Object 를 사용하여 그림 3-9-71 과 같이 그림자주기를 생성시키지 않을 객체를 지정할수 있다. 이 그림의 화상에서 구와 6 면체의 그림자가 생성되지 않은것을 확인할수 있다.

Distance Light 의 설치

거리광원은 광원이 향하는 방향으로만 빛을 비친다. 밝기는 거리가 멀어 져도 줄어들지 않으며 광선이 닿는 각 면과 광원에서의 밝기는 같다. 이 광원은 객체나 배경을 균일하게 비치거나 태양빛을 모의할 때 유용하게 리용할수 있다.

① Light Name

광원의 이름을 8 자이내에서 지정한다.

② Intensity

광원의 밝기를 설정한다. 0 인 경우에는 광원이 꺼진다.

③ Color

RGB 나 HLS 색체계를 리용하여 배경으로 쓰일 광원의 색을 조절할수 있다. 점광원에서의 사용방법과 동일하다.

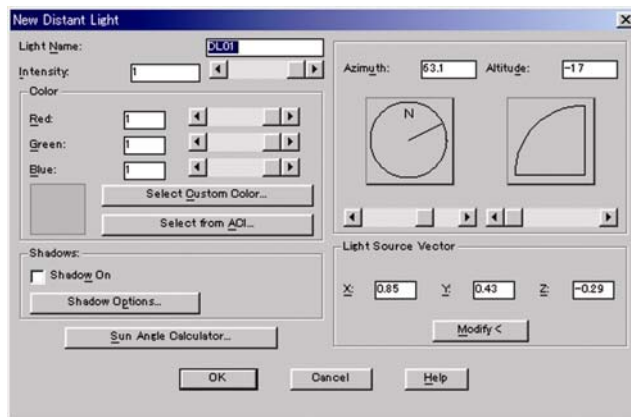



그림 3-9-69. New Distance Light 대화칸

④ Shadows

거리광원의 그림자효과를 조종한다. 점광원의 추가선택항목과 같다.

⑤ Sun Angle Calculator

태양빛은 지구의 어느곳이나 평행으로 비치는데 건축모형의 경우에는 태양의 위치와 각도에 따라 다른 광원의 효과를 얻을수 있다. Sun Angle Calculator 는 시간과 지리적위치에 기준하여 태양의 위치를 계산할수 있다. 방위각(Azimuth)과 사각(Altitude)을 지정함으로써 태양빛의 모의할수 있다.

• Date/Clock Time : 날자와 시간을 조정한다. 날자는 1 월 1 일부터 12 월 31 일까지, 시간은 24 시간을 기준으로 미끄름조절기를 리용하여 조절하거나 문자입력칸에 직접 입력한다. 날자와 시간을 변경함에 따라 방위와 각고도이 변경된다.

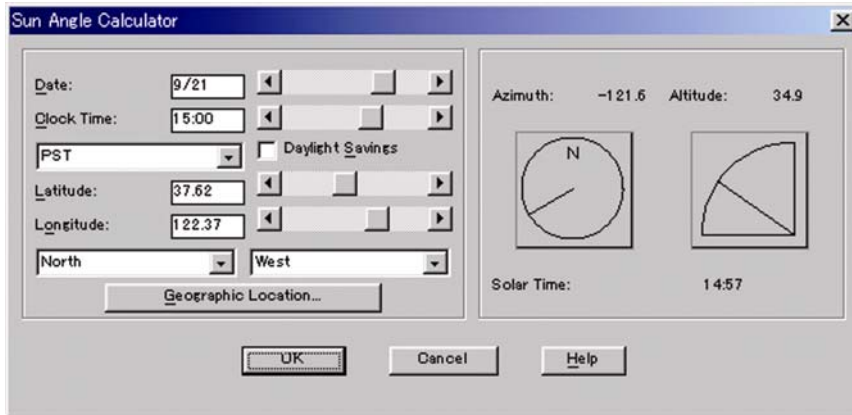



그림 3-9-70. Sun Angle Calculator 대화칸

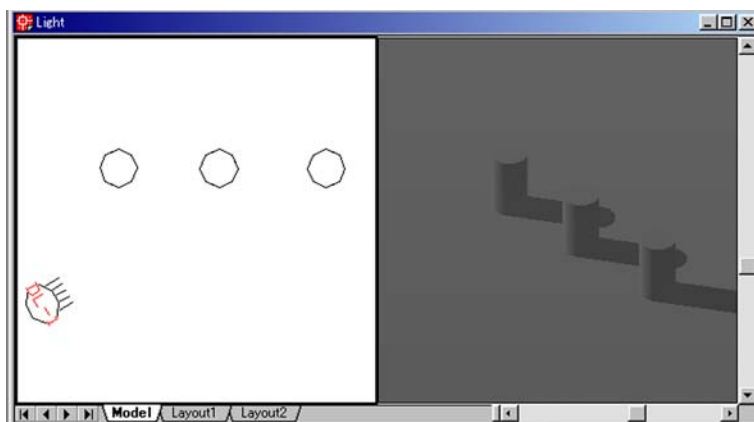



그림 3-9-71. 날자와 시간에 따른 태양빛의 위치 1
(날자 : 9 월 21 일, 시간 : 15:00, 방위각 : -121.6, 각고도 : 34.9)

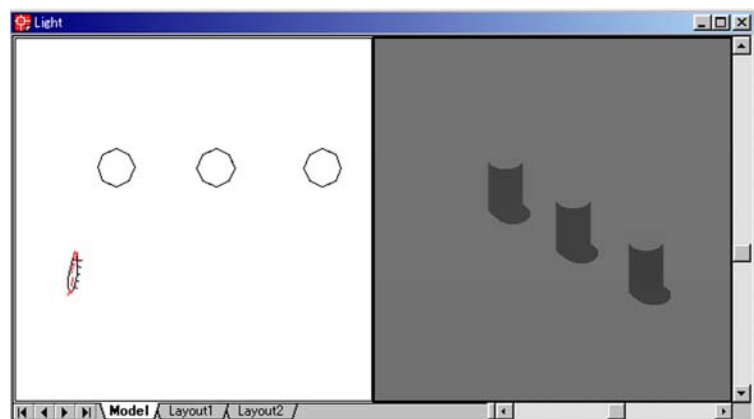



그림 3-9-72 .날자와 시간에 따른 태양빛의 위치 2
(날자 : 4 월 17 일, 시간 : 10:00, 방위각 : -82, 각고도 : 78)

- PST : 시간대를 선택할수 있다. 그리니치표준시 등을 지정할수 있다.
- Daylight Savings : 일광절약시간제를 지정할수 있다.
- Latitude : 위도를 지정할수 있고 미끄름조절기를 리용하여 조절하거나 본문입력칸에 직접 기입한다. 0° 는 적도를, 90° 는 남반구 또는 북반구의 극점을 의미한다.
- Longitude : 경도를 지정할수 있고 미끄름조절기를 리용하여 조절하거나 본문입력칸에 직접 기입한다. 0° 는 그리니치자오선, 180° 는 동반구와 서반구의 경계자오선을 의미한다.
- North/South, West/East : 남반구, 북반구, 동반구, 서반구를 지정한다.
- Geographic Location : 여러개의 지도가운데 하나의 지도를 지정하고 특정한 도시를 선택하여 지정한 도시에 대한 태양빛모의를 할수 있다.

그림 3-9-73. Geographic Location 대화칸

- Latitude/Longitude : 마지막에 지정된 도시에 대한 위도와 경도를 표시한다. 직접 각도를 입력할수 있고 "OK"단추를 누르면 Sun Angle Calculator 는 계산된 시간대 및 방위, 고도 등을 변경시킨다.
- Nearest Big City : 특정한 도시를 City 에서 지정할수도 있지만 지도우에서 임의의 도시를 자리표입력장치를 리용하여 지정할수 도 있다. Nearest Big City 가 설정된 경우에는 찰칵한 지점에서 가장 가까운 도시를 표시한다.
- Light Source Vector : 광원의 위치를 변경할수 있다. 본문입력칸에 직접 입력하거나 Modify 를 리용하여 도면에서 지정할수 있다. 위치를 변경함과 동시에 방위와 고도도 자동갱신된다.

Spotlight 의 설치

국부광원은 지정한 방향으로 빛을 발산하는 광원으로서 Hotspot 와 Falloff 를 리용하여 광원이 비쳐 지는 부분을 지정할수 있으며 거리에 따라 밝기는 점점 감소한다.

① Light Name

광원의 이름을 8 자이내에서 지정한다.

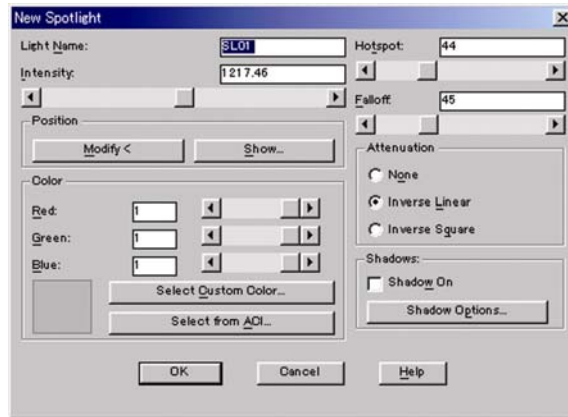



그림 3-9-74. New Spotlight 대화칸

② Intensity

광원의 밝기를 설정한다. 0 인 경우에는 광원이 꺼진다. 국부광원의 최대밝기는 감쇠의 설정값과 도면의 범위에 따라 달라 지는데 감쇠가 없는 경우에는 기본밝기가 1 이다.

③ Position

광원의 위치를 변경하거나 현재의 위치를 보여 준다.

- Modify : 광원의 위치를 변경한다. 화면에서 새로운 광원의 위치를 지정한다.
- Show : 광원의 위치를 X, Y, Z 자리표로 표시한다.

④ Color

RGB 나 HLS 의 색체계를 리용하여 배경에 쓰일 광원의 색을 조절할수 있다.

⑤ Attenuation

광원의 감쇠효과를 지정하는것으로서 객체와 점광원의 거리가 멀수록 어둡게 나타난다.

- None : 감쇠가 없음을 표시하며 점광원에서 멀리 떨어 진 객체는 광원에 가까운 객체와 같은 밝기를 가지게 되여 결국 모든 객체가 같은 밝기를 가지게 된다.
- Inverse Liner : 점광원으로부터 떨어 진 거리에 반비례하도록 광원의 감쇠률을 설정한다. 광원으로부터 2 단위거리에 떨어 진 표면은 1/2 의 밝기로 실감묘사된다.
- Inverse Squar : 점광원으로부터 떨어 진 거리의 제곱에 반비례하도록 광원의 감쇠률을 설정한다. 광원으로부터 2 단위 떨어 진 표면은 1/4 의 밝기로 실감묘사된다.

⑥ Shadows

국부광원의 그림자효과를 조종한다. 추가선택항목의 사용은 점광원과 같다.

- Hotspot : 국부광원의 가장 밝은 부분을 정의한다. 0° 에서 160° 사이의 각도를 지정할수 있다.
- Falloff : 국부광원의 완전한 원추부분을 정의한다. 0° 에서 160° 사이의 각도를 지정할수 있다.

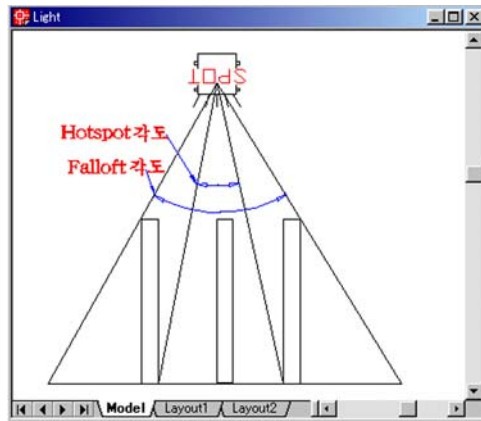



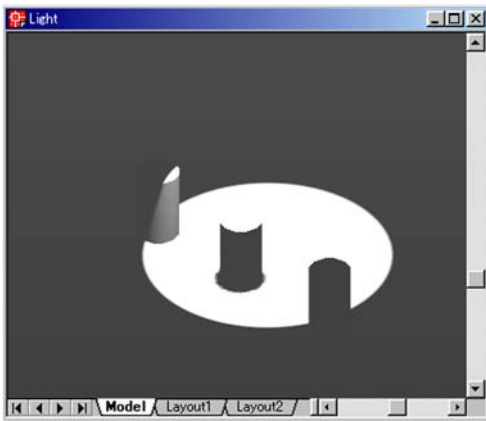
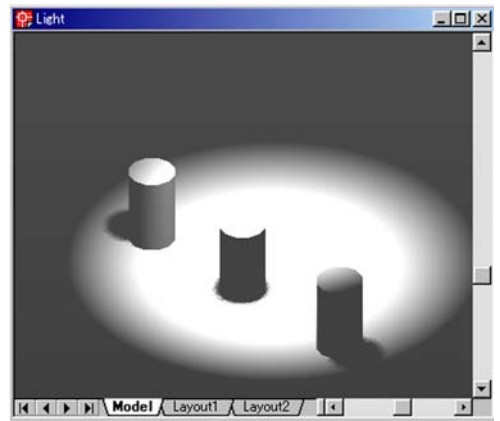
그림 3-9-75. Hotspot 와 Falloff 의 각도

ㄱ)

ㄴ)

그림 3-9-76. 그림자효과의 조종

ㄱ- Hotspot 각 = 30° , Falloff 각 = 31°

ㄴ- Hotspot 각 = 20° , Falloff 각 = 45°

Hotspot 와 Falloff 사이의 모서리부분은 부드럽게 처리된다.

제 4 절. 질감

실감묘사를 보다 더 실감이 나게 표현하기 위해서는 객체별로 질감을 지정하여 실감묘사할수 있다. 질감의 부여방법과 새로운 질감의 작성방법에 대하여 보자.

1. 질감의 부여

Ramt 지령은 3 차원의 객체에 질감을 부여해서 화상을 사실처럼 표현할수 있다. 기본적으로 제공되는 질감을 사용할수도 있고 사용자가 새로운 질감을 만들수도 있다. 또한 작성된 질감을 하나의 서고로 만들어 관리하는 방법에 대해서도 살펴 보도록 하자.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Materials
TOOLBAR: Render Toolbar 의
Command line: Rmat

선택사항의 리해 및 사용례

Command: rmat

질감대화칸의 여러가지 설정사항을 지정함으로써 질감을 생성한다.

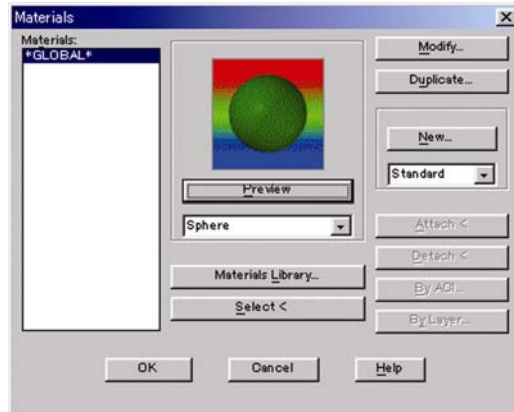



그림 3-9-77. Materials 대화칸

① Materials
도면의 객체에 부여할수 있는 질감의 목록을 나타낸다.

② Previews
구나 바른 6 면체의 형태로 선택한 질감을 미리 볼수 있다.

③ Materials Library
기본적으로 제공되는 질감서고 또는 사용자가 지정한 질감서고로부터 질감을 선택할수 있다. 자세한 내용은 Matlib 를 참고한다.

④ Select

도면에 있는 객체에 부여된 질감을 표시한다.
객체를 선택하면 질감목록이 강조되며 대화칸의 아래부분에 부여방법이 표시된다.

⑤ Modify

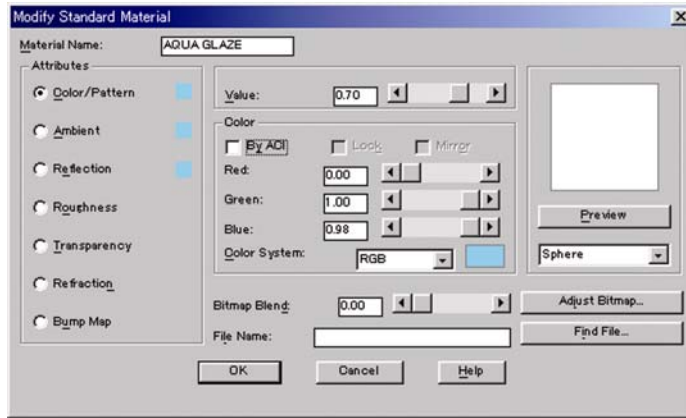



그림 3-9-78. Modify Standard Material 대화칸

질감목록에서 선택한 질감을 수정할수 있다. 질감의 수정은 뒤부분에 나오는 질감의 작성과 같다.

⑥ Duplicate

질감목록에서 지정한 질감을 복제한다.

⑦ New

기본형, 목재, 화강암, 대리석 등 새로운 질감을 만들수 있다. 질감의 작성부분을 참고한다.

⑧ Attach

질감목록에서 선택한 질감을 객체에 부여한다.

⑨ Detach

객체에 부여되여 있는 질감을 분리시킨다.

⑩ By ACI

질감에 부여할 ACI 를 대화칸을 통해 지정한다.

- Select a Material : 질감의 목록을 보여 주며 색을 부여하거나 분리할 질감을 지정한다.
- Preview : 구나 6 면체의 형태로 선택한 질감을 미리 볼수 있다.
- Attach : Select a Material 에서 지정한 질감을 선택한 ACI 에 부여하며 부여되여 있던 ACI 는 분리된다.
- Detach : ACI 에 부여되였던 질감을 분리시킨다.
- Select ACI : 질감에 부여할 ACI 색을 선택할수 있다. 질감에 부여된 색이 질감과 함께 표시된다.

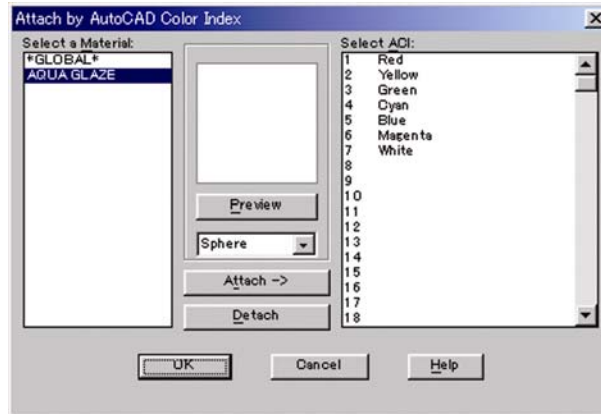



그림 3-9-79. ACI를 리용하여 질감을 부여할수 있는 대화칸

⑪ By Layer

특정한 도면층의 객체에 질감을 부여할수 있다. 일반적으로 실감묘사될 때의 순서는 객체에 부여된 질감이 가장 우선적이고 그 다음은 ACI에 의해 부여된 질감 그리고 도면층에 부여된 질감이 가장 마지막이다. 도면층에 있는 새로운 객체는 지정된 질감을 가지게 된다.

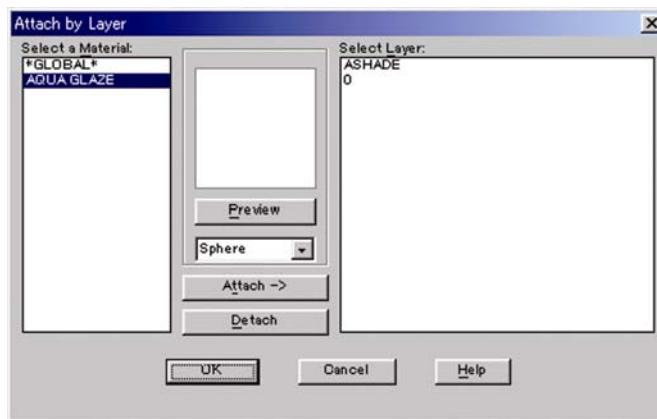



그림 3-9-80. 도면층을 리용하여 질감을 부여할수 있는 대화칸

- Select a Material : 질감의 목록을 보여 주며 도면층에 부여하거나 분리할 질감을 리용한다.
- Preview : 구나 6면체의 형태로 선택한 질감을 미리 볼수 있다.
- Attach : Select a Material에서 지정한 질감을 선택한 도면층에 부여한다.
- Detach : 도면층에 부여되였던 질감을 분리시킨다.
- Select Layer : 질감에 부여할 도면층을 선택할수도 있고 질감에 부여된 도면층을 질감과 함께 표시된다.

하나의 도면층에 블로크가 있고 그 블로크의 객체마다 다른 질감이 있는 경우 매 객체는 지정된 질감으로 실감묘사된다.

2. 질감의 작성

AutoCAD 에서 사용되는 질감은 표준형, 화강암형, 대리석형, 나무형의 네가지가 있다. Materials 대화칸에서 네가지형태중 하나를 선택하고 “New”단추를 선택하면 매 질감에 적합한 대화칸을 리용하여 새로운 질감을 작성할수 있다.

표준형(Standard)질감 만들기

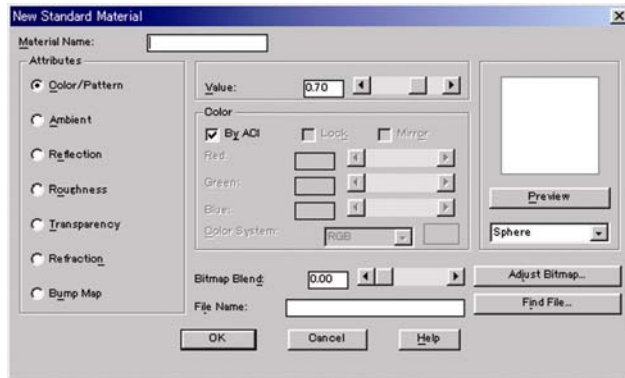



그림 3-9-81. 새로운 표준질감을 만들기 위한 대화칸

① Material Name

선택한 질감의 이름을 표시하며 질감의 이름을 변경할수도 있다.

② Attributed

선택한 질감의 속성을 변경할수 있다.

• Color/Patten : 질감의 기본색을 조종하는데 Value 의 미끄름조절기를 리용하거나 본문입력칸에 직접 입력하거나 색구역의 여러가지 조종항목들을 변경하면 된다. 색을 조종할 때 0.7 정도의 값을 지정하고 반사에 0.3 을 지정하면 차분한 느낌의 색을 얻을수 있다. 패턴으로 사용하려고 할 경우에는 비트매프혼합부분에서 사용하려고 하는 비트매프파일을 지정하면 된다.

• Ambient : 질감의 주변빛(그림자부분)의 색을 조절한다. Value 의 미끄름조절기를 리용하거나 본문입력칸에 직접 입력하는 방법이나 색구역의 여러가지 조종항목들을 변경하면 된다.

• Reflaction : 광원이 비쳐 질 때 강조되여 반사되는 부분의 색량을 조절한다. 금속성질감들을 표현할 때 좋다. Photo Raytrace 의 실감묘사인 경우 값은 반사결수를 지정하는데 이 값은 빛이 도달되는 객체의 면에 추가할 반사될 광선의 색량이다.

• Roughness : 질감의 거친 효과를 표현하는데 거칠기의 값은 반사된 강조크기를 결정한다. 거칠기값이 작으면 강조되는 크기도 작아 지며 거칠기는 반사값이 지정되지 않은 경우에는 효과가 나타나지 않는다.

• Transparency : 객체에 부여할 질감을 투명하게 설정할수 있다. 설정값은 0 에서 1 까지의 값을 지정할수 있으나 높은 투명도의 경우에는 실감묘사시간이 증가된다. 불투명사영물을 사용하려고 하는 경우에는 비트매프혼합부분에 사용하려고 하는 비트매프파일을 지정하면 된다.

• Refraction : 굴절은 빛이 휘여 지는것을 의미하는데 이러한 굴절값을 지정할수 있으며 투명도가 지정되지 않은 경우에는 아무 효과가 없다.

• Bump Map : 울퉁불퉁한 질감을 생성한다. 비트매프화상을 사용할 경우에는 비트매프혼합부분에 사용하려고 하는 비트매프파일을 지정하면 된다.

③ Value

매 속성의 값을 지정한다. 본문입력칸에 값을 입력하거나 미끄름조절기를 리용하여 설정값을 지정한다.

④ Color

색속성, 주변, 반사의 색을 조절한다.

• By ACI : 객체의 재질색을 객체의 AutoCAD 색과 일치시키며 색속성과 주변, 반사의 속성이 잠겨 지지 않은 경우에만 사용할수 있다.

• Lock : 속성의 색을 기본색으로 고정시키며 주변과 반사속성에만 동작가능하다.

• Mirror : 질감의 속성이 반사인 경우 Photo Real 이나 Photo Raytrace 일 때 질감을 반사시킨다.

• Red/Green/Blue : 빛의 3 원색인 빨간색, 풀색, 푸른색을 리용하여 광원의 색을 지정할수 있다. 미끄름조절기를 리용하여 값을 지정하거나 본문입력칸에 수값을 입력할수도 있다. 미끄름조절기를 조절하면 표본칸에 색이 표시된다.

• Hue/Lightness/Saturation : 색, 밝기, 색포화도를 리용하여 광원의 색을 지정한다. 색포화도의 경우 값이 증가할수록 순도가 높아 진다. 순도가 높아 진다는것은 혼색 정도가 낮다는 의미이다.

• Color System : RGB 나 HLS 색체계를 리용하여 질감으로 사용할 색을 조절할수 있다.

⑤ Bitmap Blend

실감묘사에 사용될 비트매프의 정도를 지정하는데 Color/Patten, Reflectivity, Transparency, Bump Map 를 지정하는 경우 비트매프를 지정하여 사용할수 있다. 비트매프는 Color/Pattern 매프를 위하여 질감의 기본색과 주변색을 혼합한다. 불투명사영물(opacity map)의 투명도값은 투명도(Transparency)에서 지정한 값보다 우선적이다.

⑥ File Name

선택한 비트매프의 경로와 이름을 표시한다.

⑦ Adjust Bitmap

질감으로 사용된 화상의 위치나 크기 등을 조절할수 있다.

• Tilling : 화상을 현재의 크기로 타일형식으로 채우거나 한 장의 화상으로만 배경처리한다.

· Offset : 질감으로 쓰일 화상의 위치나 크기를 조절한다.

• Preview : 위치나 크기를 조종한 질감의 결과를 미리보기할수 있다. 이때 Object size 를 조종하여 실제도면에서의 결과를 미리보기할수 있다.

• Map Style

· Fixed Scale : 벽돌, 타일, 배경화면과 같이 다중적이고 반복적인 무늬를 가진 화상에 의해서 만들어 지는 질감을 실감묘사할 때 고정척도를 지정한다. U 축척과

V 척도는 질감이 객체에 타일처럼 입혀 질 때의 척도를 조절할수 있다.

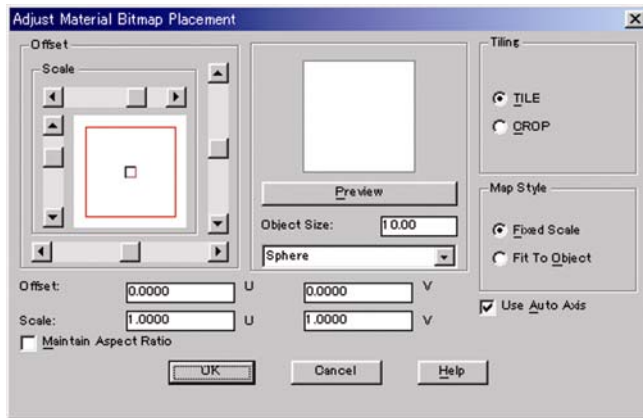



그림 3-9-82. Adjust Material Bitmap Placement 대화칸

· Fit to Object : 하나의 화상으로 구성될 객체를 실감묘사할 때 객체에 꼭 맞도록 화상을 지정한다. 비트매프화상의 위치이동과 척도는 수동으로 입력된다.

• Use Auto Axis : XY, YZ, ZX 에 평행한 면에 질감이 입혀 지는 면을 조종한다. 만약 이 추가선택항목을 사용하지 않으면 오직 XY 평면에 수평인 면에만 질감이 입혀 진다.

• Find File : 비트매프를 사용할 파일을 대화칸을 통하여 지정한다.

화강암(Granite)질감 만들기

속성부분의 설정항목이 표준형과 조금 다르며 나머지는 같다.

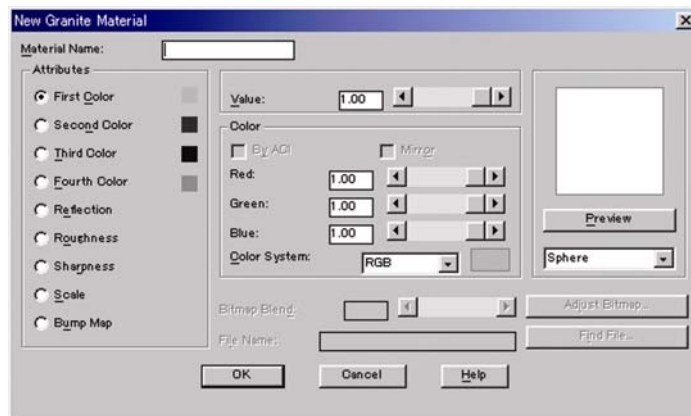



그림 3-9-83. New Granite Material 대화칸

Attributed

화강암질감의 속성을 조절할수 있다.

• First, Second, Third, Fourth Color : 네가지 색을 지정하는데 Value 의

미끄름조절기를 리용하거나 본문입력칸에 직접 입력하거나 Color 령역의 여러가지 조종항목을 변경하면 된다.

• Reflection : 광원이 비쳐 질 때 강조되여 반사되는 부분의 색을 조절한다. Photo Raytrace 의 실감묘사인 경우의 값은 반사결수를 지정하는데 이 값은 빛이 도달되는 객체의 면에 추가할 반사된 광선의 색량이다.

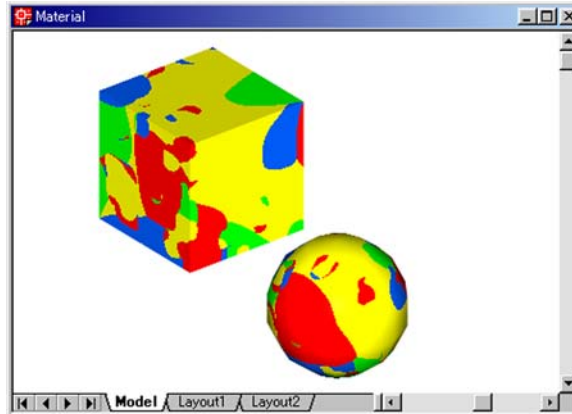



그림 3-9-84. 화강암질감의 례

• Sharpness : 화강암의 선명도를 조절한다. 0 인 경우에는 선명도효과가 없고 네가지의 색에는 선명도의 평균값이 지정되는데 1 인 경우에는 네가지의 색은 분리되여 보인다.

• Scale : 질감의 척도를 지정한다. 큰 값일수록 세밀한 질감감을 표현한다.

대리석(Marble)질감만들기

새로운 대리석질감을 만든다.

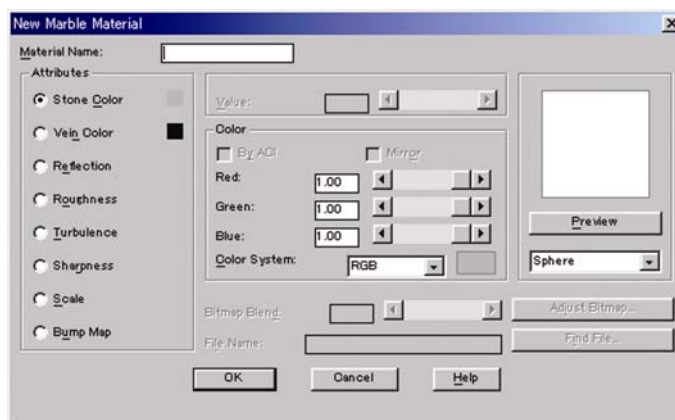



그림 3-9-85. New Granite Material 대화칸

① Attributes

대리석질감의 속성을 조절할수 있다.

- Stone Color 와 Vein Color : 대리석의 색 및 결을 지정한다. Color 령역의 여러가지 조종항목을 변경하면 된다.
- Turblence : 혼합소요도의 정도를 정하는것으로서 소요도를 높게 지정하면 많은 소용돌이와 무늬결의 색을 형성하나 실감묘사시간이 오래 걸린다.
- Sharpness : 대리석무늬결의 선명도를 조절하는것으로서 경계선에서 혼합되는 색이다.
- Scale : 질감의 척도를 지정하는것으로서 큰 값일수록 많은 무늬결을 표현한다.

기타 항목들은 표준형과 화강암형에서의 내용과 같다.

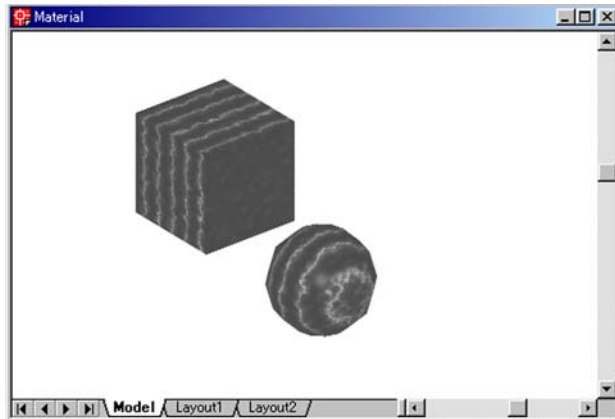



그림 3-9-86. 대리석질감의 례

나무(Wood)질감만들기

새로운 나무질감을 만든다.

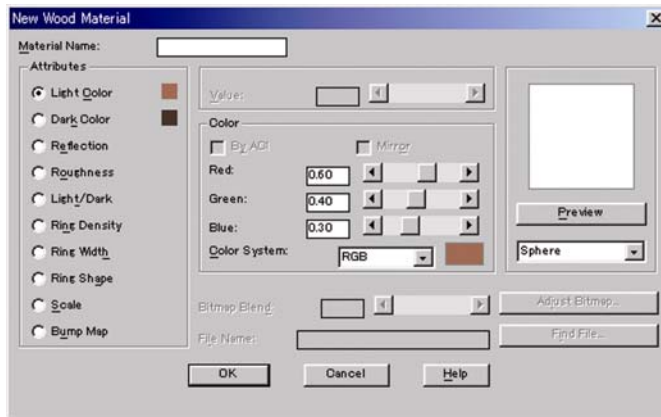



그림 3-9-87. New Wood Material 대화칸

Attributes

나무질감의 속성을 조절할수 있다.

- Light Color 와 Dark Color : 나무무늬결의 밝은 색과 어두운 색을 지정한다. Color 령역의 여러가지 조종항목을 변경하면 된다.
- Light/Dark : 년륜의 밝기를 0 에서 1 사이값을 지정하여 조절한다. 0 은 검게 표현된다.
- Ring Density : 년륜의 수를 지정한다. 값이 커질수록 년륜의 간격이 촘촘해진다.
- Ring Width : 년륜의 폭을 지정한다.0에서 1사이의 값을 지정하여 조절하는데 0 이면 동일한 간격을 유지하나 1 은 폭이 커진다.
- Ring Shape : 년륜의 형태를 불규칙하게 지정하며 0 인 경우에는 원의 형태가 되지만 1 은 불규칙한 형태로 지적한다.
- Scale : 질감의 척도를 지정하는것으로 큰 값일수록 많은 무늬결을 표현한다.

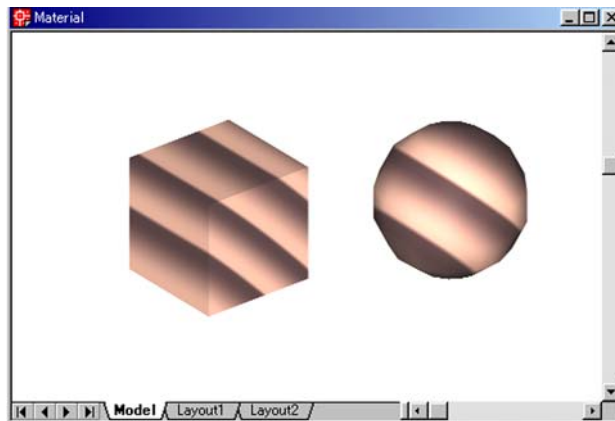



그림 3-9-88 . 나무질감의 례

3. 질감의 관리

Matlib 지령은 3 차원의 객체에 사실적인 화상표현을 위해서 부여할 질감을 관리하거나 객체에 부여되여 있는 객체를 수정하거나 부여되지 않은 질감을 삭제할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Materials Library
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: matlib

선택사항의 리해 및 사용례

Command: matlib ⏎

Materials library 대화칸에서 지정한 질감을 관리한다.

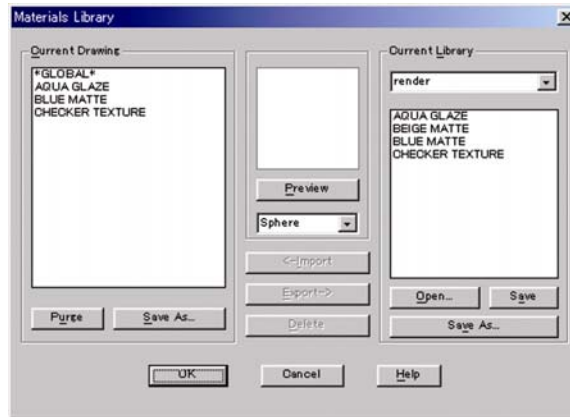



그림 3-9-89. Materials Library 대화칸

① Materials List

현재의 도면에 있는 질감을 표시한다.

② Preview

구나 6면체의 형태로 선택한 질감을 미리 볼수 있다.

③ Purge

질감목록가운데 도면에 부여되지 않는 질감들을 지운다. 통보문에서 “OK”단추를 선택하면 질감이 삭제된다.

④ Save

질감목록에 있는 질감서고로 보관하며 확장자는 .mli 가 붙는다.

⑤ Import

현재의 서고목록에서 선택한 질감을 질감목록에 가져 온다. 지정한 질감은 질감목록에 표시된다. 현재질감목록에 있는 질감을 가져 올 경우 다음의 대화칸이 표시된다.

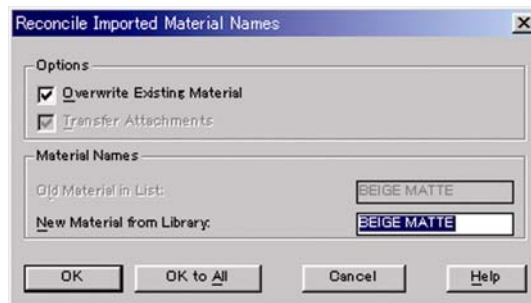



그림 3-9-90. Reconcile Imported Materrial Names 대화칸

• Options

· Overwrite Existing Material : 이미 있는 질감과 같은 이름의 질감인 경우 서

고목록에 있는 질감으로 바뀌여 진다. 이것이 해제된 경우 질감목록에 있는 질감의 이름과 서고로부터 가져 오는 질감의 이름을 변경할수 있다.

· Transfer Attachments : 현재 가져 오려고 하는 질감이 도면에 있는 객체에 부여된 경우 이것이 설정되여 있으면 이미 있는 질감을 유지하지만 해제된 경우에는 서고목록에서 가져 오는 질감으로 바뀌여 진다.

⑥ Export

현재의 질감목록에서 선택한 질감을 서고목록으로 보낸다. 현재서고목록에 있는 질감을 보낼 경우 다음의 대화칸이 표시된다.

그림 3-9-91. Reconcile Exported Material Names 대화칸

- Options

·Overwrite Existing Material : 이미 있는 질감과 선택한 이름이 같은 질감이 있는 경우 질감목록에 있는 질감의 이름으로 바뀌여 진다. 해제시 질감목록에 있는 질감의 이름과 서고에 보관될 질감의 이름을 변경할수 있다.

⑦ Delete

질감목록이나 서고목록에서 지정한 질감을 삭제한다.

⑧ Open

새로운 서고를 불러 온다. 지정한 서고에 있는 질감이 질감목록에 표시된다.

⑨ Save

서고목록에 있는 질감을 새로운 질감목록으로 보관하며 확장자는 .mli 가 붙는다.

4. 사영

사영(Mapping)은 3 차원의 객체에 지정한 2 차원의 화상을 투영하는것으로서 쉽게 말해서 어떤 벽에 도배를 한다고 리해하면 쉬울것이다. 화상으로 사용되는 파일의 형식은 .jpg, .tif, .gif, .bmp, .png, .tga, .pcx 등을 사용하며 사영종류에는 4 가지형태가 있다.

사영의 종류

① 질감사영물(Texture Map)

객체의 표면에 보관한 화상을 표면색으로 정의하는것으로서 마치 화상으로 도배를

한 느낌이다.

② 반사사영물(Reflection Map)

광택이 있는 객체의 표면에 반사되는 장면을 모의하는것이다. 반사사영물을 제대로 표현하기 위해서는 질감의 거칠기가 낮아야 한다.

③ 불투명사영물(Opacify Map)

이 방식은 불투명한 부분과 투명한 부분을 지정하는것으로서 검정색(투명)과 흰색(불투명)의 특성을 리용하는것이다.

④ 륭기사영물(Bump Map)

객체의 표면을 울퉁불퉁한 형태로 표현하는것으로서 색의 대조에 의해서 효과를 얻어 내는것이다.

사영에는 4 가지의 형태가 있지만 완벽한 효과를 위해서는 객체에 맞는 형태를 지정해야 한다. 투영형태에는 평면투영, 원통투영, 구형투영, 립체투영들이 있다.

각 투영형태를 미리보기를 통해 객체에 적용된 상태에서 확인할수 있다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Mapping
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: setuv

선택사항의 리해 및 사용례

Command: setuv ⏎

Setuv 지령을 실행시키면 사영을 적용할 객체를 선택하라는 재촉문이 나타나며 객체를 선택하면 사영대화칸이 나타난다.

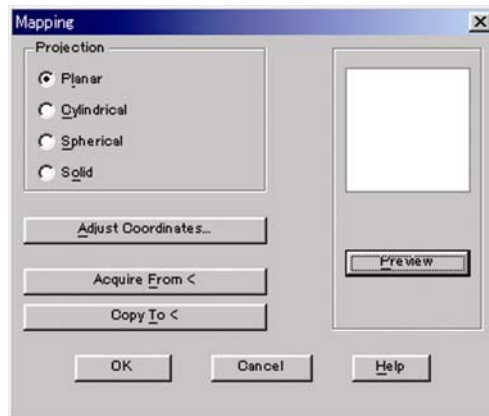



그림 3-9-92. Mapping 대화칸

① Projection

4 가지 사영의 투영형태중에서 투영형태를 선택한다.

• Planar(평면투영) : 평면의 형태로 객체의 표면에 1 대 1 방식으로 질감을 투영시킨다.

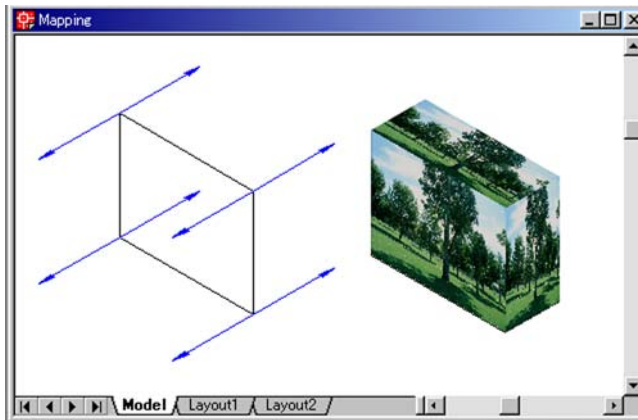



그림 3-9-93. Planar 의 사영

우의 그림에서 보여 주는것과 같이 Planar 형태는 지정한 투영방향으로만 화상투영이 제대로 되고 나머지면은 화상투영이 되지 않는다.

• Cylindrical(원통투영) : 원통형태의 객체에 화상을 투영시키며 맨 웃부분의 면과 맨 아래부분의 면은 화상투영이 제대로 되지 않는다.

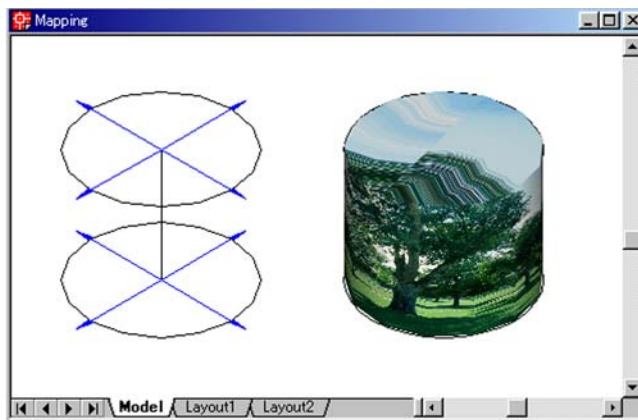



그림 3-9-94. Cylindrical 의 사영

• Spherical(구형투영) : 구의 형태로 화상을 투영시키며 Cylindrical 과 다르게 수평과 수직으로 투영된다.

투영되는 화상은 웃부분과 아래부분은 구의 북극점과 남극점으로 각각 모인다.

• Solid(립체투영) : U, V, W 라는 세개의 사영자리표를 사용하여 모든 각도에 대하여 질감을 적용할수 있다. 사용자가 세개의 사영자리표의 원점 및 축의 방향을 변경할수 있다.

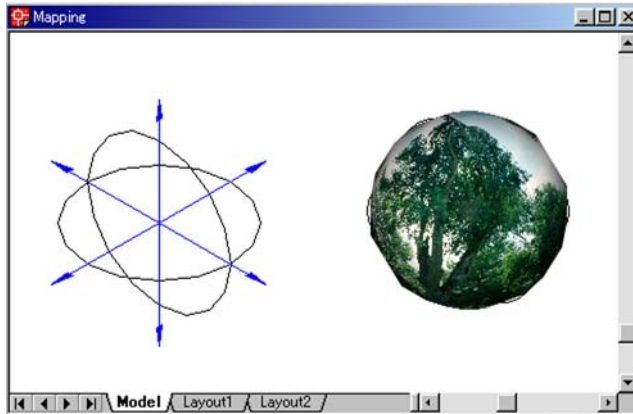



그림 3-9-95. Spherical 의 사영

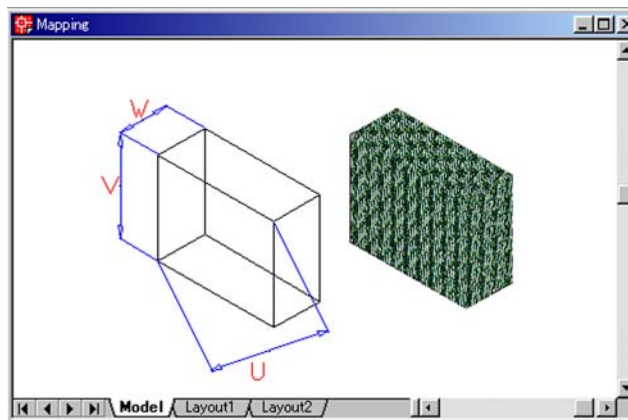



그림 3-9-96. Solid 의 사영

화상의 방향을 회전할 때 Solid 사영을 리용하면 우의 화상과 같은 결과를 얻을수 있다.

② Adjust Coordinates

매 사영형태에 따른 화상의 투영자리표를 조절할수 있다.

③ Acquire From

도면의 객체를 선택함으로써 그 객체에 지정되여 있는 기본사영자리표를 현재의 사영설정값으로 지정한다.

④ Copy To

Copy To 를 지정하면 대화칸이 없어 지고 객체를 선택하라는 재촉문이 표시된다.

＊ 축의 자동설정 ＊

경우에 따라서는 6면체의 모든 면에 재질이 정상적으로 입혀 질수 있는데 이것은 재질을 만들 때 Adjust Bitmap 에서 Use Auto Axis 가 설정된 상태이기때문이다.

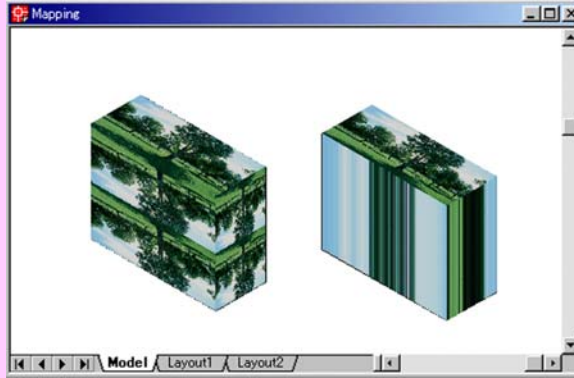



그림 3-9-97. 축의 자동설정상태에 따르는 경우

투영형태에 따르는 사영조종

① Planar 의 경우

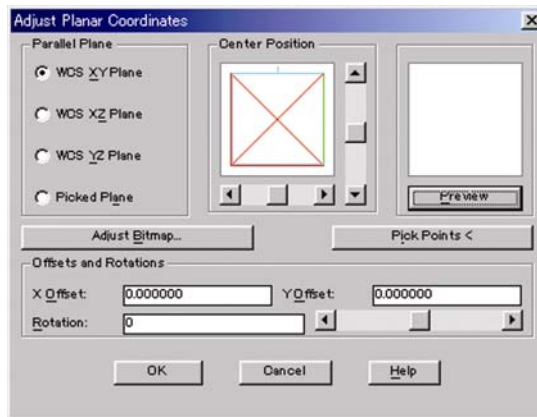



그림 3-9-98. Adjust Planar Coordinates 대화칸

• Parallel Plane : WCS 에 수직인 세개의 평면가운데 화상투영자리표를 사용할수 있다.

・WCS XY Plane : 표준자리표계의 XY 평면에 평행되게 투영자리표를 일치시킨다. WCS XY Plane 은 기본으로 선택되여 있다.

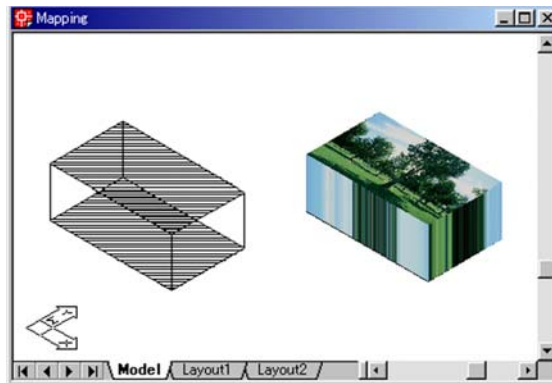



그림 3-9-99. 투영자리표가 WCS XY Plane 인 경우

왼쪽 그림의 해칭된 부분이 화상이 투영되는 면이고 나머지면은 화상투영이 제대로 되지 않는다.

· WCS XZ Plane : 표준자리표계의 XZ 평면에 평행되게 투영자리표를 일치시킨다.

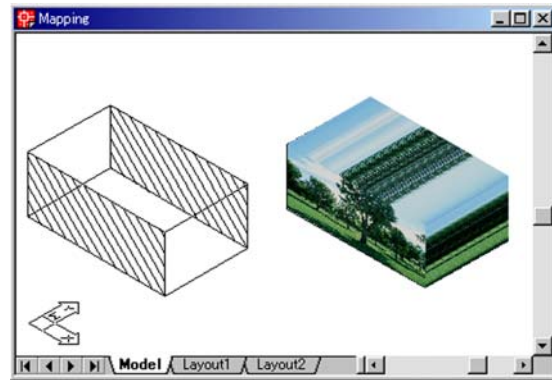



그림 3-9-100. 투영자리표가 WCS XZ Plane 인 경우

왼쪽 그림의 해칭된 부분이 화상이 투영되는 면이고 나머지면은 화상투영이 제대로 되지 않는다.

· WCS YZ Plane : 표준자리표계의 YZ 평면에 평행되게 투영자리표를 일치시킨다.

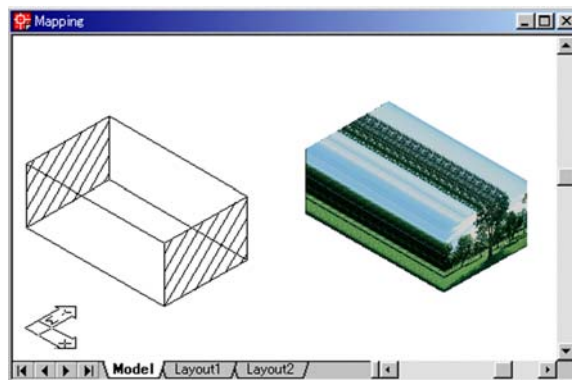



그림 3-9-101. 투영자리표가 WCS YZ Plane 인 경우

· Picked Plane : 사용자가 임의의 좌우아래의 정점과 왼쪽웃점을 지정하여 투영자리표를 정의하는것이다.

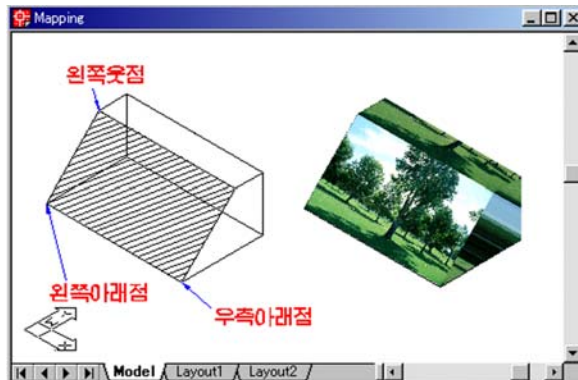



그림 3-9-102. 투영자리표가 Picked Plane 인 경우

우의 그림은 지정한 사영면에 일치되는 객체의 면에 화상이 투영된 례이다.

- Adjust Bitmap : 비트매프의 위치나 크기 등을 조절할수 있다.

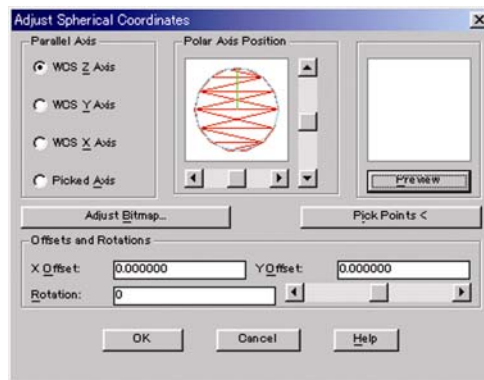



그림 3-9-103. Adjust Object Bitmap Placement 대화칸

· Tilling : 화상을 현재의 크기로 타일형식으로 채우거나 한 장의 화상으로만 배경처리된다.

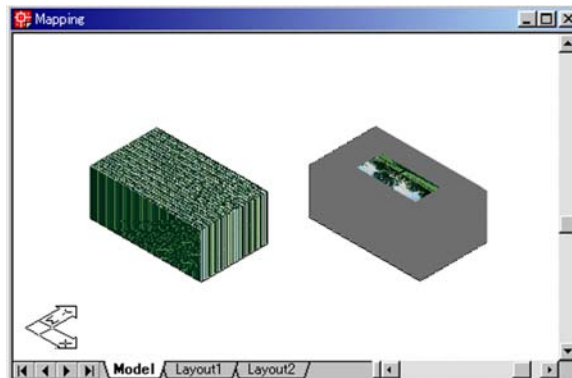



그림 3-9-104. TILE 방식과 CROP 방식

DEFAULT 는 TILE 방식이나 CROP 방식중의 하나로 지정한다.

· Offset : 투영자리표의 위치나 크기를 조절할수 있으며 TILE 로 지정된 경우에는 객체의 면이 가려 질 때까지 화상이 반복되며 CROP 인 경우에는 현재의 투영자리표가 있는 지점에 한 장의 화상이 투영된다.

② Cylindrical 의 경우

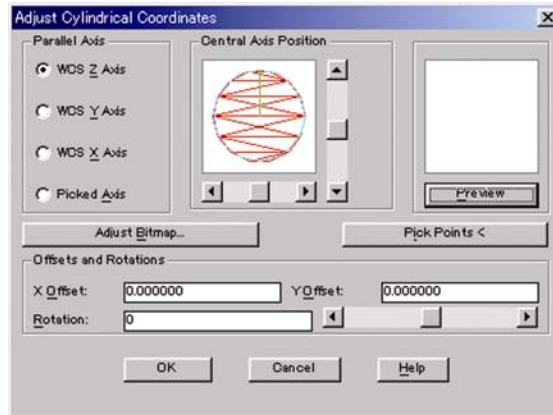



그림 3-9-105. Adjust Cylindrical Coordinate 대화칸

• Parallel Axis : WCS 에 수직인 세개의 축중에서 지정한 축으로 화상투영자리표를 지정할수 있다.

· WCS Z Axis : 표준자리표계의 Z 축에 평행되게 화상을 감싼다. WCS Z Axis 는 기본으로 선택되여 있다.

그림 3-9-106. 투영자리표가 WCS Z Axis 인 경우

투영자리표가 WCS Z Axis 인 경우에는 웃면과 아래면은 화상투영이 제대로 되지 않는다.

· WCS Y Plane : 표준자리표계의 Y 축에 평행되게 화상을 감싼다.

그림 3-9-107. 투영자리표가 WCS Y Plane 인 경우

· WCS X Plane : 표준자리표계의 X 축에 평행되게 화상을 감싼다.

그림 3-9-108. 투영자리표가 WCS X Plane 인 경우

• Picked Axis : 사용자가 원통투영자리표의 밑면의 중심과 웃면의 중심, 그리고 화상정면이 보여 지는 방향을 지정함으로써 새로운 투영자리표를 지정한다.

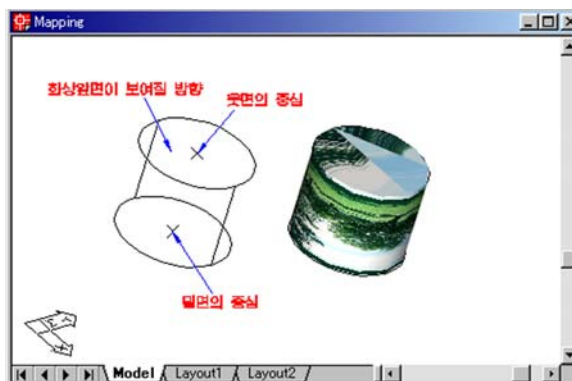



그림 3-9-109. Picked Axis 를 리용한 원통투영자리표의 정의

Picked Axis 를 리용함으로써 이미 있는 세개의 축이 아닌 다른 축을 화상투영의 기

준으로 지정할수 있다.

- Adjust Bitmap : 비트매프의 위치나 크기 등을 조절할수 있다.

③ Spherical 의 경우

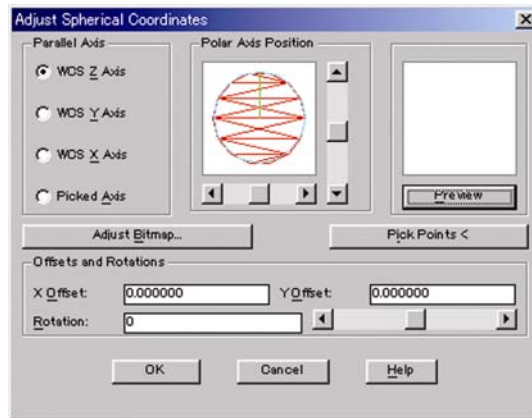



그림 3-9-110. Adjust Spherical Coordinates 대화칸

- Parallel Axis : WCS 에 수직인 세개의 축가운데서 지정한 축으로서 화상투영자리표를 지정할수 있다.

  · WCS Z Axis : 표준자리표계의 Z 축에 평행되게 화상을 감싼다. WCS Z Axis 는 기본으로 선택되여 있다.

그림 3-9-111. 투영자리표가 WCS Z Axis 인 경우

투영자리표가 WCS Z Axis 인 경우에는 화상의 끝부분이 북극점과 남극점으로 된다.

  · WCS Y Plan : 표준자리표계의 Y 축에 평행되게 화상을 감싼다.

그림 3-9-112. 투영자리표가 WCS Y Plan 인 경우

투영자리표가 WCS Y Axis 인 경우 화상의 끝부분이 Y 축방향으로 모인다.

· WCS X Plan : 표준자리표계의 X 축에 평행되게 화상을 감싼다.

그림 3-9-113. 투영자리표가 WCS X Plan 인 경우

투영자리표가 WCS X Axis 인 경우에는 화상의 끝부분이 X 축방향으로 모인다.

· Picked Axis : 사용자가 극투영자리표의 중심과 반경 그리고 화상끝부분이 결합되는 방향을 지정함으로써 새로운 투영자리표를 지정한다.

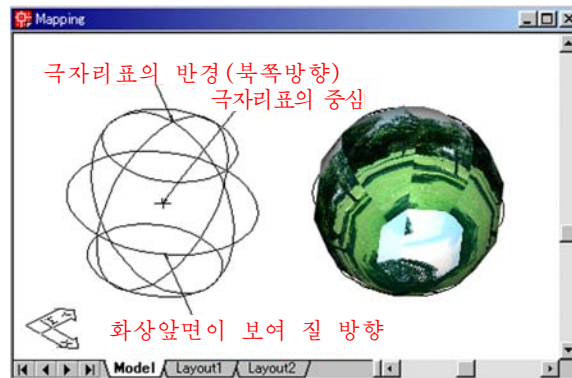



그림 3-9-114. Picked Axis 를 리용한 극투영자리표의 정의

Picked Axis 를 리용함으로써 이미 있는 세개 축이 아닌 다른 축을 화상투영의 기준으로 지정할수 있다.

- Adjust Bitmap : 비트매프의 위치나 크기 등을 조절할수 있다.

제 5 절. 풍경요소의 사용

풍경요소(Landscape Library)를 리용하여 여러가지 수목이나 관목 등을 삽입할수 있는데 이것은 모형객체가 삽입되는것이 아니라 비트매프화상이 삽입되는것이다. 새로운 풍경요소를 작성하고 이미 있는 풍경요소의 수정을 통하여 풍경요소의 관리방법에 대하여 보자.

1. 풍경요소의 삽입

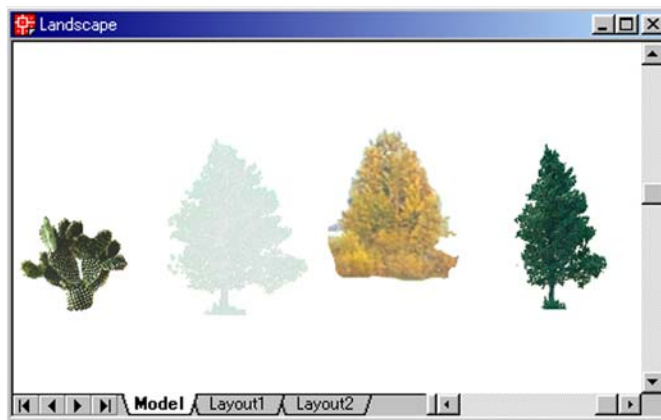



그림 3-9-115. Lanscape 를 리용한 각종 화상의 례

공원이나 주택의 도면작업에서 풍경요소를 리용하여 각종 수목을 삽입한후 실감묘사를 하면 좀 더 실감이 나는 화상연출을 할수 있다. 수목뿐아니라 사람 또는 자동차 등의 비트매프화상들을 도면에 추가할수도 있다.

매 풍경객체는 기준, 상단, 각 구석의 그리프를 리용하여 편집할수 있는데 기준그리프는 풍경객체를 이동하는데 사용되고 상단의 그리프는 높이를 변경할수 있다. 아래의 구석에 있는 그리프는 풍경객체의 척도를 변경하며 일반적인 그림을 사용할수 있다.

＊ 풍경요소에서 실감묘사형식의 설정 ＊

풍경요소를 삽입하여 실감묘사할 때 Rendering type 는 반드시 Photo Real 또는 Photo Raytrace 이여야 한다. Render 에서는 3 각면과 같은 기본면만 나올뿐이다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Landscap New
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: lsnew

선택사항의 리해 및 사용례

Command: lsnew ⏎

그림 3-9-116. Landscape New 대화칸

① Libraby

현재 사용하고 있는 풍경요소파일의 이름(render.lli)을 보여 주고 아래의 창문에는 사용할수 있는 풍경요소의 목록을 보여 준다.

② Height

풍경요소의 높이를 지정하며 기본은 20 이다. 지정한 높이는 현재의 UCS 의 Z 축으로의 높이이다.

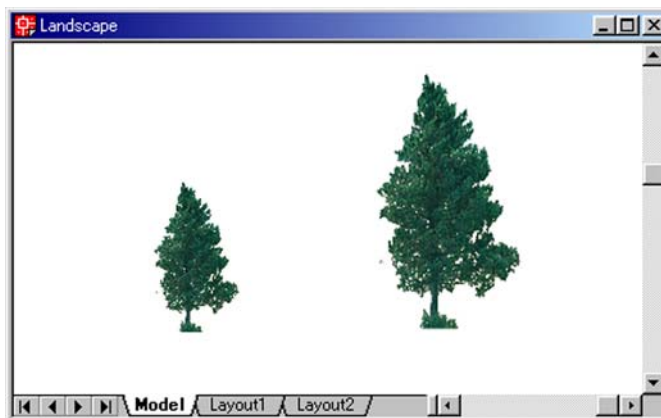



그림 3-9-117. 높이(Height)의 비교

왼쪽의 나무는 높이가 기본인 20 상태이며 오른쪽은 높이가 50 인 상태의 나무이다.

③ Position

풍경요소의 위치를 지정한다. 위치를 지정하지 않을 경우에는 기본위치인 현재 UCS 의 원점에 생성된다.

④ Geometry

풍경요소를 생성할 때의 정렬방법을 보여 준다.

- Single Face/Crossing Face : Single Face 는 풍경요소가 단순히 하나의 면으로 생성되는 반면에 Crossing Face 는 두개의 면이 교차하여 생성되므로 더 사실적으로 표현된다. 그림자를 생성하려고 할 경우에는 빛추적실감묘사를 사용하여 실감묘사해야 빛추적된 그림자를 표현할수 있다.

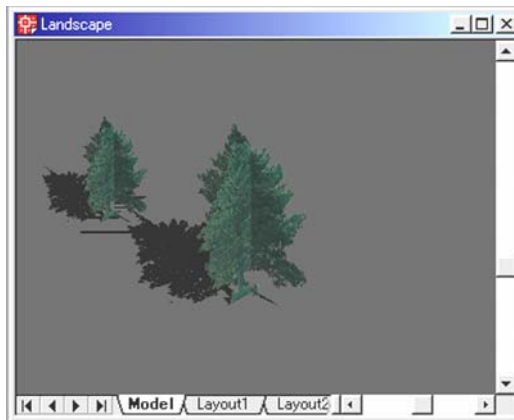



그림 3-9-118. Photo Raytrace 실감묘사에 의해 생성된 그림자

왼쪽 그림이 Single Face 이며 오른쪽이 Crossing Face 이다. 그림에서 볼수 있듯이 Crossing Faces 가 더 사실적으로 표현된다.

- View Aligned : View Aligned 가 설정된 경우에는 항상 사진기의 방향으로 풍경요소가 생성되며 나무나 2 차원객체가 아닌 객체를 생성할 때 유용하다. 해제된 경우에는 고정되여 있는 방향을 항상 유지하며 객체를 정면으로 볼 때나 정면의 객체를 표현할 때 효과적이다.

Single Face 이면서 View Aligned 가 해제된 상태로 생성된 객체는 그림을 리용한 회전을 할수 없다.

2. 풍경요소의 편집

도면의 풍경요소를 편집할수 있다. 차림표의 구성과 사용법은 LSNEW 지령과 같다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Landscap Edit
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: lsedit

선택사항의 리해 및 사용례

Command: lsedit ⏎

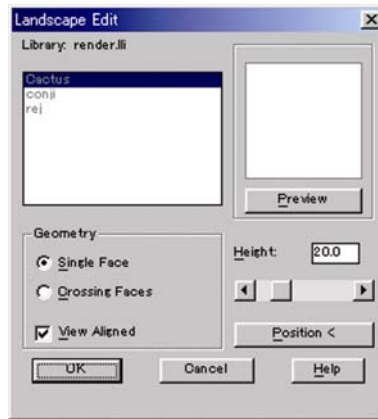



그림 3-9-119. Landscape Edit 의 대화칸

3. 새로운 풍경요소의 생성

사용자가 임의의 비트매프화상을 리용하여 새로운 풍경요소를 생성할수 있다. 비트매프화상은 두개의 화상을 필요로 하며 하나의 화상은 불투명사영물이여야 한다. 불투명사영물은 검은색과 흰색의 특성을 리용하는것인데 검은색은 투명의 효과를, 흰색은 불투명의 효과를 리용하는것이다.

화상을 2 차원도형프로그람에서 제작할 때 표현하려고 하는 부분의 색은 그대로 유지시키고 배경을 검은색으로 처리한다. 그리고 이 파일을 복사본을 만들어 표현하려고 하는 부분을 흰색으로 처리하여 보관하면 불투명사영물파일이 생성된다. 이 파일들을 겹치게 되면 불투명사영물의 흰색분에 화상파일의 나무가 투영되여 나무만 보이는것이다. 나무뿐만아니라 사람이나 여러가지 화상을 사용하여 새로운 풍경요소를 생성할수 있는것이다.

지령의 입력방법

MENU: View ➡ Render ➡ Landscap Library
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command: lslib

선택사항의 리해 및 사용례

Command: lslib ⏎

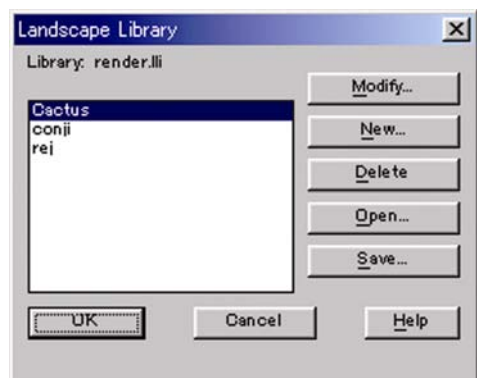



그림 3-9-120. Landscap Library 대화칸

① Library : render.lli

현재설정되어 있는 서고를 표시하며 서고안에 보관되어 있는 풍경요소의 목록이다.

② Modify

지정한 풍경요소를 수정한다. 객체를 선택하고 이 단추를 누르거나 목록칸에서 객체를 두번 찰칵하여 수정대화칸으로 들어 간다.

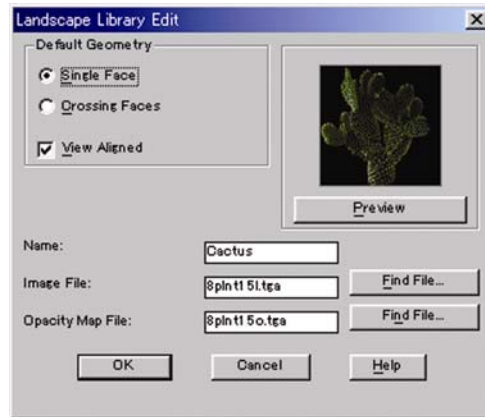
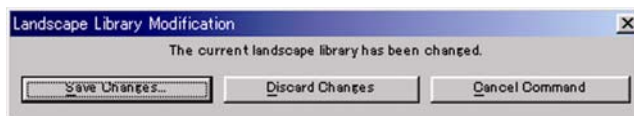



그림 3-9-121. Landscape Library Edit 대화칸

- Default Geometry : 풍경요소를 생성할 때의 정렬방법을 설정한다.
- Name : 선택된 객체의 이름을 보여 주며 이름을 변경할수도 있다.
- Image File : 풍경요소로 생성할 화상을 지정한다. 직접 파일을 입력하거나 Find File 을 리용하여 지정할수도 있다.
- Opacity May File : 풍경요소로 생성할 불투명사영물화상을 지정한다. 직접 파일을 입력하거나 Find File 을 리용하여 지정하는수도 있다.

객체를 수정하고 대화칸을 빠져 나가면 수정한 객체를 현재의 서고에 보관할것인가를 물어 보는 대화칸이 표시된다.

"Save Change"단추를 눌러 변경한 풍경요소를 보관하면 된다.

③ New

새로운 풍경요소에 생성하며 "New"단추를 선택하면 빈 상태의 Landscape Library Edit 대화칸이 표시되며 여러가지 설정사항을 지정하면 된다.

④ Delete

현재설정되어 있는 서고안의 풍경요소중 선택한 객체를 삭제한다.
"OK"단추를 선택하면 선택한 풍경요소를 삭제한다.

⑤ Open

보관되어 있는 서고를 대화칸을 통해 불러 온다.

⑥ Save

풍경요소를 수정하거나 새로 생성했을 때 새로운 서고로 보관할수 있고 확장자는 .lli 로 지정된다. 보관이 되면 대화칸아래부분에 보관했다는 통보문이 표시된다.

제 6 절. 화상의 보관과 화면표시

명암처리된 화상은 투영편파일로도 작성할수 있지만 투영편파일로 보관되였을 때에는 그 용량이 너무 커지게 되므로 활용하기가 어렵다. 화상을 화면에서 보고 명암처리결과를 화상으로 보관하는 방법과 실감묘사결과의 상태를 확인하고 파일로 보관하는 방법에 대하여 보자.

1. 화상의 보관

SAVEIMG 지령은 현재시창의 현시상태를 BMP, TGA, TIF 파일로 보관한다. 명암처리된 화상을 보관하려고 할 때에는 명암처리후 바로 이 지령을 실행하면 된다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Display image ➡ Save
Command line: saveimg

선택사항의 리해 및 사용례

Command: saveimg ⏎

대화칸을 통해 파일의 형식 및 보관구간 등을 지정할수 있다.

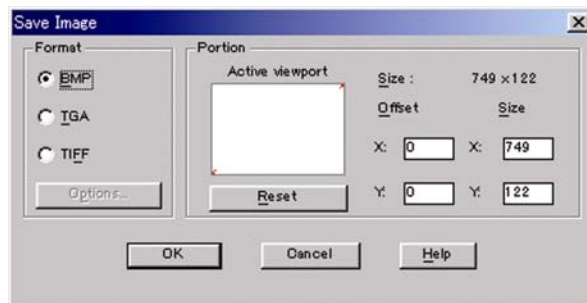



그림 3-9-122. Save Image 대화칸

① Format

화상을 어떤 형태로 보관할것인가를 지정한다.

- BMP : 화상을 비트매프방식으로 보관한다.
- TGA : 화상을 32bit RGBA TrueVision v2.0 의 형식으로 압축된 상태 또는 압축되지 않은 상태로 보관하며 압축 및 비압축의 지정은 Option 에서 지정하면 된다.
- RLE : 실행길이코드화(Run-Length-Encorded)라는 화상압축방식을 리용하여 파일을 압축하며 None 을 지정하면 압축되지 않는다.

• TIFF : 화상을 32bit RGBA 끄리표화상의 형식으로 압축된 상태 또는 압축되지 않은 상태로 보관하며 압축 및 비압축의 지정은 Option 에서 지정하면 된다.

• PACK : 마킨토시 패크비트(Macintosh packbits)나 실행길이코드화라는 화상 압축방식을 리용하여 파일을 압축하며 None 을 지정하면 압축되지 않는다.

② Portion

실감묘사된 화상가운데 보관할 부분을 지정하며 전체를 보관할수도 있다.

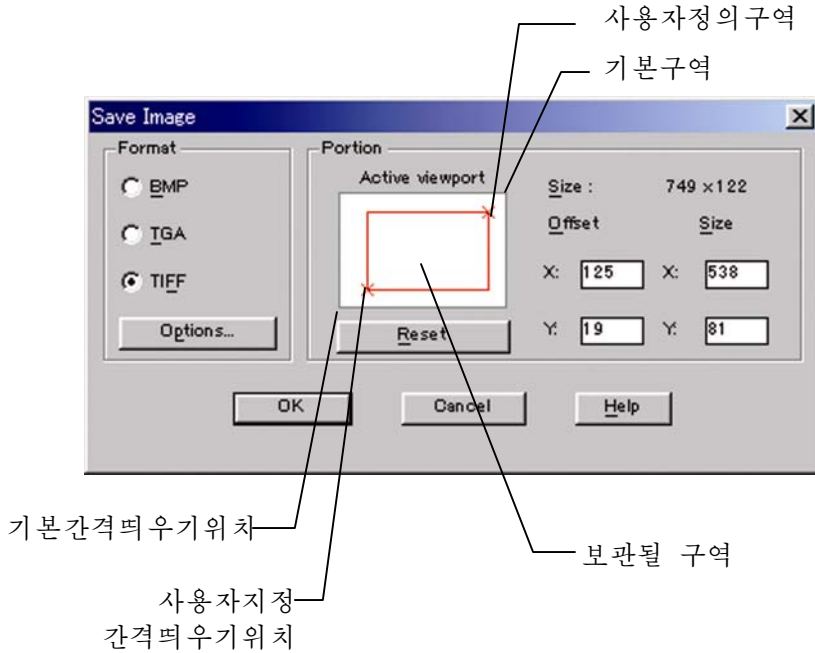



그림 3-9-123. 화상보관구역정의

초기상태의 간격띄우기지점은 X, Y 가 각각 0, 0 인 기본지점이며 기본크기는 현재의 시창에 따라 변하지만 오른쪽웃지점까지가 기본크기이다. 보관할 화상의 구역을 지정하기위해서는 간격띄우기나 크기의 본문입력칸에 자리표를 지정할수도 있고 자리표입력장치를 리용하여 간격띄우기지점을 지정하고 크기를 지정하는수도 있다.

2. 화상의 화면표시

REPLAY 는 보관되여 있는 TGA, BMP, TIFF 형식의 파일을 현재의 시창에 표시한다. 화면에 표시된 화상은 단순한 화상이기때문에 편집대상이 아니며 다시그리기나 재생성을 실행하면 화상은 사라진다.

지령의 입력방법

MENU: Tools ➡ Display Image ➡ View
Command line: replay

선택사항의 리해 및 사용례

Command: replay ⏎

Replay 를 실행하면 표시하려고 하는 화상을 선택할수 있는 Replay 대화칸이 나타난다.

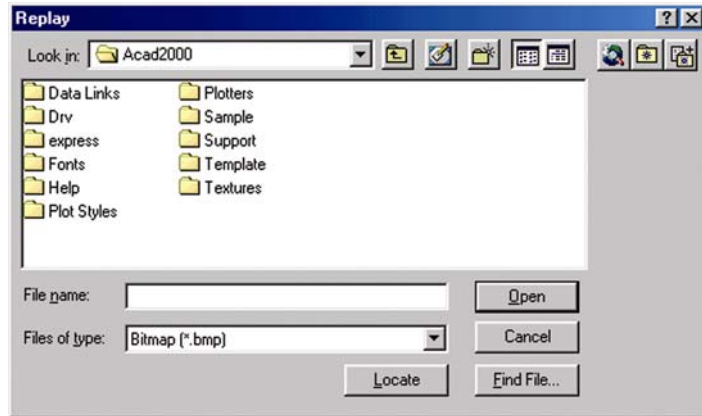



그림 3-9-124. Replay 대화칸

Replay 대화칸에서 화면에 표시하려고 하는 TGA, BMP, TIFF 형식의 파일중 임의의 파일을 지정하면 화상지정대화칸에서 화상의 크기나 위치 등을 지정할수 있다.

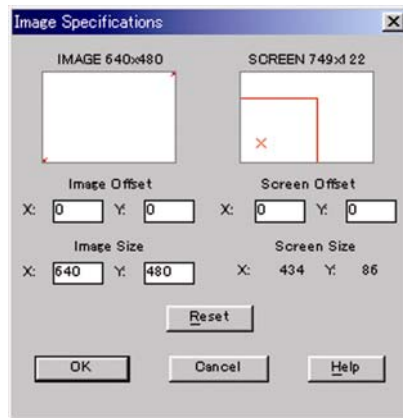



그림 3-9-125. Imange Specifications 대화칸

① Image

지정한 화상의 크기를 화소단위로 표시하며 화상타일에서 화면에 표시할 화상의 위치나 크기를 지정할수 있다. 화상타일에서 자리표입력장치로 임의의 한점을 지정한후 대각선방향의 나머지 한 점을 지정하면 화면에서의 위치나 크기가 지정된다.

② Image Offset

화면에 표시될 화상의 시작부분 X, Y 자리표를 정수로 입력하여 지정하며 부수의 자

리표를 지정하게 되면 대화칸의 아래에 경고통보문이 표시되면서 입력되지 않는다.

③ Image Size

화면에 표시될 화상크기를 지정하는데 지정한 Image Offset 지점으로부터 X 축방향으로 화소의 개수, Y 축방향으로 화소의 개수를 지정하며 화상의 크기를 지정한다.

④ Screen

현재화면의 크기를 표시하며 지정한 화상이 표시할 위치를 지정할수 있다. 자리표입력장치로 임의의 한점을 지정하면 현재의 화상의 크기를 4 각형칸을 리용하여 표시한다.

⑤ Screen Offset

화면에 표시될 화상의 시작부분에 X, Y 자리표를 정의수로 입력하여 지정하며 부수의 자리표를 지정하게 되면 대화칸의 아래에 경고대화칸이 표시되며 입력되지 않는다. 현재 화면의 크기를 벗어 난 지점을 선택할수 없는것이다.

⑥ Reset

화상의 크기나 간격띄우기를 원래의 상태로 복원한다.

3. 실감묘사정보의 확인

Statistics 를 리용하면 도면에 있는 객체를 실감묘사한 여러가지 정보를 확인할수 있다. 실감묘사시간이나 사영상태, 그림자의 유무 등을 확인하며 ASCII 파일로 보관한다.

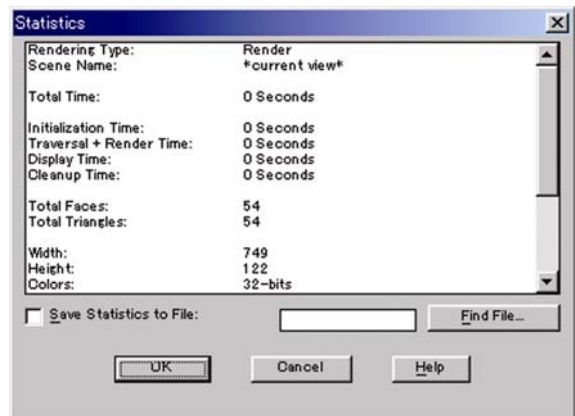
지령어의 입력방법

MENU TOOLBAR: View ➡ Render ➡ Statistics
TOOLBAR: Render toolbar 의
Command line: stats

선택사항의 리해 및 사용 례

Command: stats ⏎

Stats 를 실행하면 각종 실감묘사정보를 확인할수 있는 통계대화칸이 나타난다.

그림 3-9-126. 통계대화칸

여기에는 마지막으로 실감묘사된 형태(Render, Photo Raytrace, Photo Real)을 표시하거나 실감묘사된 장면의 이름, 면(Face)의 수, 조색판 등을 표시한다. 정보의 내용을 ASCII 파일로 보관할 경우에는 “Save Statistics to File”을 설정한후 파일이름을 지정하면 된다.

제4편. AutoCAD2000의 응용

AutoCAD 2000 의 수준 높은 활용방법을 취급한다. 즉 전용화를 위한 새로운 선, 해치, AutoLISP 프로그람작성, 외부자료기지에 련결하여 사용하는 방법을 배운다.

AutoCAD200 에서 선과 해치무늬의 작성

AutoLISP 프로그람작성

AutoCAD200 과 외부자료기지와의 련결

교육성 프로그람교육쎈터

제 1 장. 선형태와 해치무늬의 작성

AutoCAD 의 우점중에서 한가지는 프로그람을 전용화할수 있다는것이다. 대표적으로 사용자가 새로운 선을 정의하거나 줄무늬의 작성 등을 리용하면 사용자의 도면에 맞게 구성할수 있다.

제 1 절. 새로운 선의 작성

여기서는 새로운 선의 류형을 정의하거나 AutoCAD 의 acad.lin 파일에 정의되여 있는 선을 편집하는 방법에 대하여 본다.

1. 선형태(Linetype)의 정의

새로운 선은 선분(Dash)과 점(Dot)의 길이나 공백에 의해서 만들어 진다. 다음의 "DASHDOT"선을 례를 들어 개개의 의미를 보기로 하자.

- - · - - · - - · - - · - -

A, .5, -.25, 0, -.25

문자: Alignment

"A"의 의미는 선의 정렬을 의미하는것으로서 선분의 시작과 끝이 Dash 로 이루어짐을 나타낸다. AutoCAD 에서는 한가지의 정렬만을 지원하기때문에 반드시 "A"를 사용해야 한다.

수자 : Dash – Dot

".5, -.25, 0, -.25" 의 부분은 선의 형태를 지정하는것으로서 정수와 부수의미는 다음과 같다.

① **정수값**

실선을 의미하며 단위는 현재의 AutoCAD 단위를 기준으로 한다. ".5"는 실선을 0.5 길이단위로 선을 그린다는것이다.

② **부수값**

공백을 표시한다. –0.25 라는것은 0.25 단위만큼 띄우라는 의미이다.

③ 0

점을 표시한다.

.5, -.25, 0, -.25 의 경우 0.5 길이로 선을 그리고 0.25 만큼 공백을 둔다음 점을 찍고 다시 0.25 만큼 공백을 둔다는것으로서 이것이 한 주기가 되여 선을 그릴 때 반복되는것이다. 새로운 선을 정의할 때 처음의 값은 정의값으로 또는 0 으로 시작되여야 한다.

2. 새로운 선만들기

LINETYPE 지령을 리용해서 새로운 선을 정의하는데 -linetype 지령으로 선을 작성할수 있다.

선택사항의 리해 및 사용례

Command: -linetype ⏎
Current line type: "ByLayer"
Enter an option [?/Create/Load/Set]:

① 단순한 선만들기

일반적인 선을 만들 때에는 다음과 같은 형식으로 입력하면 된다.

<형식>
A, dash-1, dash-2,...
Enter an option [?/Create/Load/Set]: c
Enter name of linetype to create:　　새로 만들 선의 이름지정

새로운 선의 이름을 지정하고 Enter 건을 누르면 보관할 파일을 선택하는 대화칸에서 파일을 지정하면 된다.

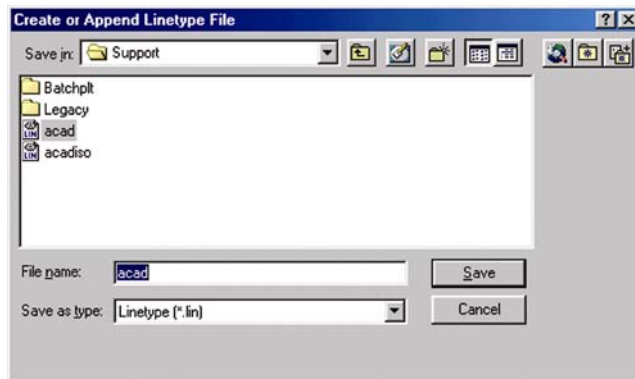



그림 4-1-1. Create or Append Linetype File 대화칸

이미 존재하는 파일을 지정하게 되면 다음과 같은 통보문이 나타난다.

Wait, checking if linetype already defined...

또한 사용자가 새로운 파일을 만들면 새로운 파일을 만들었다는 통보문이 나온다.

Creating new file

파일을 지정하면 선에 대한 설명문을 표시할수 있는 재촉문이 나타난다.

Descriptive text:test ⏎　　선에 대한 설명문을 기입한다.

설명문은 기입하지 않아도 되며 기입하지 않을 경우에는 Enter 건을 누르면 된다.

Enter linetype pattern (on next line):
A,1.25,-.25,.25,-.25 ⏎ 새로운 선을 정의한다.

이와같이 새로운 선의 정의는 간단하지만 AutoCAD 에서 지원되는 "acad,lin"에는 도면작업에서 필요한 대부분의 선이 포함되여 있기때문에 특별한 경우가 아니라면 새로운 선을 작성할 필요는 없다.

② 복합선의 정의

단순히 Dash 와 Dot 로만 선을 정의하는것이 아니라 기호나 문자렬을 추가할수 있다. 기호를 리용하려는 경우에는 모양이 정의되여야 하는데 모양의 정의는 블로크와 비슷한 형태이지만 SHAPE 지령을 사용해야 한다.

<형식>
형태이름,형태파일이름, S=scale_factor, R=rotation_angle, X=xoffset, Y=yoffset

례]
A,6.35,-2.54,[CIRC1,ltypeshp.shp.shx,x=-2.54,s=2.54], -2.54,25.4

실행결과

- - - -0 - - - -0 - - - -0 - - - -0 - - - -0 - - - -0 - -

③ 문자가 포함된 선의 정의

새로운 선을 정의할 때 문자를 삽입하려면 문자의 류형이 미리 지정되여야 한다.

<형식>
[문자, 문자양식, S=scale_factor, R=rotation_angle, X=xoffset, Y=yoffset]

례]
A,.5,-.2,["GAS",STANDARD,S=.1,R=0,0,X=-0.1,Y=-.05],-.25

실행결과

- -GAS - - - -GAS - - - -GAS - - - -GAS - - - -GAS - -

3. 선형태의 다양한 례

다음의 례는 AutoCAD 에서 기본적으로 제공되는 acad.line 파일에 등록되여 있는 다양한 선의 형태이다.

```
*BORDER,Border __ __ . __ __ . __ __ . __ __ . __ __ .
A,.5,-.25,.5,-.25,0,-.25
*BORDER2,Border (.5x) __.__.__.__.__.__.__.__.__.__.__.
A,.25,-.125,.25,-.125,0,-.125
*BORDERX2,Border (2x) ____  ____  .  ____  ____  .  ___
A,1.0,-.5,1.0,-.5,0,-.5

*CENTER,Center ____ _ ____ _ ____ _ ____ _ ____ _ ____
A,1.25,-.25,.25,-.25
*CENTER2,Center (.5x) ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___
A,.75,-.125,.125,-.125
*CENTERX2,Center (2x) ________  __  ________  __  _____
A,2.5,-.5,.5,-.5

*DASHDOT,Dash dot __ . __ . __ . __ . __ . __ . __ . __
A,.5,-.25,0,-.25
*DASHDOT2,Dash dot (.5x) _._._._._._._._._._._._._._._.
A,.25,-.125,0,-.125
*DASHDOTX2,Dash dot (2x) ____  .  ____  .  ____  .  ___
A,1.0,-.5,0,-.5
*DASHED,Dashed __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ _
A,.5,-.25
*DASHED2,Dashed (.5x) _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
A,.25,-.125
*DASHEDX2,Dashed (2x) ____  ____  ____  ____  ____  ___
A,1.0,-.5
*DIVIDE,Divide ____ . . ____ . . ____ . . ____ . . ____
A,.5,-.25,0,-.25,0,-.25
*DIVIDE2,Divide (.5x) __..__..__..__..__..__..__..__.._
A,.25,-.125,0,-.125,0,-.125
*DIVIDEX2,Divide (2x) ________  .  .  ________  .  .  _
A,1.0,-.5,0,-.5,0,-.5
*DOT,Dot . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
A,0,-.25
*DOT2,Dot (.5x) ........................................
A,0,-.125
*DOTX2,Dot (2x) .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .
A,0,-.5
```

```
*HIDDEN,Hidden __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __
A,.25,-.125
*HIDDEN2,Hidden (.5x) _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
A,.125,-.0625
*HIDDENX2,Hidden (2x) ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____
A,.5,-.25

*PHANTOM,Phantom ______ __ __ ______ __ __ ______
A,1.25,-.25,.25,-.25,.25,-.25
*PHANTOM2,Phantom (.5x) ___ _ _ ___ _ _ ___ _ _ ___ _ _
A,.625,-.125,.125,-.125,.125,-.125
*PHANTOMX2,Phantom (2x) ____________ ____ ____ _
A,2.5,-.5,.5,-.5,.5,-.5

*ACAD_ISO02W100,ISO dash __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ __
A,12,-3
*ACAD_ISO03W100,ISO dash space __ __ __ __ __ __
A,12,-18
*ACAD_ISO04W100,ISO long-dash dot ____ . ____ . ____ . ____ . _
A,24,-3,0,-3
*ACAD_ISO05W100,ISO long-dash double-dot ____ .. ____ .. ____ .
A,24,-3,0,-3,0,-3
*ACAD_ISO06W100,ISO long-dash triple-dot ____ ... ____ ... ____
A,24,-3,0,-3,0,-3,0,-3
*ACAD_ISO07W100,ISO dot . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
A,0,-3
*ACAD_ISO08W100,ISO long-dash short-dash ____ __ ____ __ ____ _
A,24,-3,6,-3
*ACAD_ISO09W100,ISO long-dash double-short-dash ____ __ __ ____
A,24,-3,6,-3,6,-3
*ACAD_ISO10W100,ISO dash dot __ . __ . __ . __ . __ . __ . __ .
A,12,-3,0,-3
*ACAD_ISO11W100,ISO double-dash dot __ __ . __ __ . __ __ . __ _
A,12,-3,12,-3,0,-3
*ACAD_ISO12W100,ISO dash double-dot __ . . __ . . __ . . __ . .
A,12,-3,0,-3,0,-3
*ACAD_ISO13W100,ISO double-dash double-dot __ __ . . __ __ . . _
A,12,-3,12,-3,0,-3,0,-3
*ACAD_ISO14W100,ISO dash triple-dot __ . . . __ . . . __ . . . _
A,12,-3,0,-3,0,-3,0,-3
```

```
*ACAD_ISO15W100,ISO double-dash triple-dot __ __ . . . __ __ . .
A,12,-3,12,-3,0,-3,0,-3,0,-3

*FENCELINE1,Fenceline circle ----0-----0----0-----0----0-----0--
A,.25,-.1,[CIRC1,ltypeshp.shx,x=-.1,s=.1],-.1,1
*FENCELINE2,Fenceline square ----[]-----[]----[]-----[]----[]---
A,.25,-.1,[BOX,ltypeshp.shx,x=-.1,s=.1],-.1,1
*TRACKS,Tracks -|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-|-
A,.15,[TRACK1,ltypeshp.shx,s=.25],.15
*BATTING,Batting SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS
A,.0001,-.1,[BAT,ltypeshp.shx,x=-.1,s=.1],-.2,[BAT,ltypeshp.shx
,r=180,x=.1,s=.1],-.1
*HOT_WATER_SUPPLY,Hot water supply ---- HW ---- HW ---- HW
----
A,.5,-.2,["HW",STANDARD,S=.1,R=0.0,X=-0.1,Y=-.05],-.2
*GAS_LINE,Gas ine----GAS----GAS----GAS----GAS----GAS----
A,.5,-.2,["GAS",STANDARD,S=.1,R=0.0,X=-0.1,Y=-.05],-.25
```

제 2 절. 해치무늬의 작성

선과 마찬가지로 해치무늬도 사용자가 다양한 무늬를 작성하여 사용할수 있다. 무늬는 응용프로그람중의 하나인 문서편집프로그람을 리용하여 AutoCAD 에서 기본적으로 제공되는 acad.pat 파일에 추가하거나 독립적인 파일을 구축할수 있다. 여기서는 새로운 해치무늬를 작성하는 방법에 대하여 본다.

1. 해치무늬의 정의

새로운 해치무늬를 정의할 때 다음의 형식에 맞게 입력하여야 한다.

<형식>
무늬이름. 설명문

각도, X 축의 원점, Y 축의 원점, X 축의 간격, Y 축의 간격, 선분, 점

① 무늬이름
새로 정의할 무늬의 이름을 지정하며 이름앞에는 반드시 "*"를 붙여야 한다.

② 설명문
새로 정의할 무늬에 대한 설명을 기입한다.

③ 각도
해치선의 각도를 지정한다.

④ X 축의 원점, Y 축의 원점
무늬가 채워 질 때의 시작점을 의미한다.

⑤ X 축의 간격, Y 축의 간격
해치선이 그려 질 때 각 축으로의 간격을 지정한다.

⑥ 선분(Dash), 점(Dot)
선의 형태를 지정하는것으로서 정수와 부수의 의미는 선형태에서와 같다.

2. 해치무늬의 만들기

새로운 해치무늬를 만들기 위해서는 응용문서편집기를 리용하거나 Edit 지령을 리용하여 무늬를 정의하여야 한다. AutoCAD 의 Edit 지령을 리용하여 무늬를 정의하는 례를 보자.

례]
Command: edit
File to edit: test.pat

새로 만들 무늬를 보관할 파일을 지정하고 Enter 건을 누르면 무늬를 정의할 편집기가 나타난다.

*SQUARE, Small aligned squares
0,0.0,0,.125,.125,-.125 수평선의 생성
90,0.0,0,.125,.125,-.125 수직선의 생성

이 패턴의 형식은 다음과 같다.

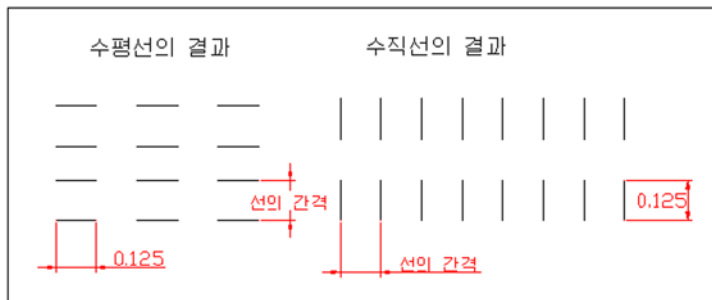
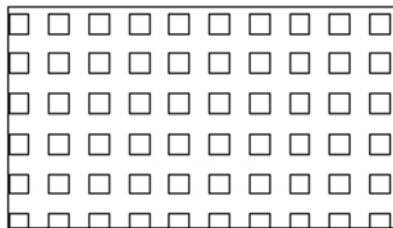
<형식>
선의 각도, 선의 시작지점, 선의 간격, 공백의 길이

ㄱ)

ㄴ)

그림 4-1-2. SQUARE 패턴의 만들기

ㄱ- SQUARE 패턴, ㄴ- SQUARE 해치결과

3. 패턴의 다양한 형태

```
*SOLID, Solid fill
45, 0,0, 0,.125

*ANGLE, Angle steel
0, 0,0, 0,.275, .2,-.075
90, 0,0, 0,.275, .2,-.075

*ANSI31, ANSI Iron, Brick, Stone masonry
45, 0,0, 0,.125

*ANSI32, ANSI Steel
45, 0,0, 0,.375
45, .176776695,0, 0,.375

*ANSI33, ANSI Bronze, Brass, Copper
45, 0,0, 0,.25
45, .176776695,0, 0,.25, .125,-.0625

*ANSI34, ANSI Plastic, Rubber
45, 0,0, 0,.75
45, .176776695,0, 0,.75
45, .353553391,0, 0,.75
45, .530330086,0, 0,.75

*ANSI35, ANSI Fire brick, Refractory material
45, 0,0, 0,.25
45, .176776695,0, 0,.25, .3125,-.0625,0,-.0625

*ANSI36, ANSI Marble, Slate, Glass
45, 0,0, .21875,.125, .3125,-.0625,0,-.0625

*ANSI37, ANSI Lead, Zinc, Magnesium, Sound/Heat/Elec Insulation
45, 0,0, 0,.125
135, 0,0, 0,.125

*ANSI38, ANSI Aluminum
45, 0,0, 0,.125
135, 0,0, .25,.125, .3125,-.1875
```

```
*AR-B816, 8x16 Block elevation stretcher bond
0,        0,0,       0,8
90,       0,0,       8,8,                          8,-8

*AR-B816C, 8x16 Block elevation stretcher bond with mortar joints
0,        0,0,       8,8,                          15.625,-.375
0,        -8,.375,   8,8,                          15.625,-.375
90,       0,0,       8,8,                          -8.375,7.625
90,       -0.375,0,  8,8,                          -8.375,7.625

*AR-B88, 8x8 Block elevation stretcher bond
0,        0,0,       0,8
90,       0,0,       8,4,                          8,-8

*AR-BRELM, Standard brick elevation english bond with mortar joints
0,        0,0,       0,5.334,                      7.625,-.375
0,        0,2.25,    0,5.334,                      7.625,-.375
0,        2,2.667,   0,5.334,                      3.625,-.375
0,        2,4.917,   0,5.334,                      3.625,-.375
90,       0,0,       0,8,                          2.25,-3.084
90,       -0.375,0,  0,8,                          2.25,-3.084
90,       2,2.667,   0,4,                          2.25,-3.084
90,       1.625,2.667,  0,4,                       2.25,-3.084

*AR-BRSTD, Standard brick elevation stretcher bond
0,        0,0,       0,2.667
90,       0,0,       2.667,4,                      2.667,-2.667

*AR-CONC, Random dot and stone pattern
50,       0,0,       4.12975034,-5.89789472,       0.75,-8.25
355,      0,0,       -2.03781207,7.37236840,       0.60,-6.6
100.4514,            0.5977168,-0.0522934,         5.7305871,-6.9397673,
0.6374019,-7.01142112
46.1842,  0,2,       6.19462551,-8.84684208,       1.125,-12.375
96.6356,             0.88936745,1.86206693,        8.59588071,-10.40965104,
0.95610288,-10.51713
351.1842, 0,2,       7.74328189,11.0585526,        0.9,-9.9
21,       1,1.5,     4.12975034,-5.89789472,       0.75,-8.25
326,      1,1.5,     -2.03781207,7.37236840,       0.60,-6.6
71.4514,             1.49742233,1.16448394,        5.7305871,-6.9397673,
0.6374019,-7.01142112
```

```
37.5,                        0,0,                              2.123,2.567,
0,-6.52,0,-6.7,0,-6.625
7.5,                          0,0,                              3.123,3.567,
0,-3.82,0,-6.37,0,-2.525
-32.5,                      -2.23,0,                            4.6234,2.678,
0,-2.5,0,-7.8,0,-10.35
-42.5,                      -3.23,0,                            3.6234,4.678,
0,-3.25,0,-5.18,0,-7.35

*AR-HBONE, Standard brick herringbone pattern @ 45 degrees
45,        0,0,         4,4,                     12,-4
135,       2.828427125,2.828427125,   4,-4,      12,-4

*AR-PARQ1, 2x12 Parquet flooring: pattern of 12x12
90,        0,0,         12,12,                   12,-12
90,        2,0,         12,12,                   12,-12
90,        4,0,         12,12,                   12,-12
90,        6,0,         12,12,                   12,-12
90,        8,0,         12,12,                   12,-12
90,       10,0,         12,12,                   12,-12
90,       12,0,         12,12,                   12,-12
0,        0,12,         12,-12,                  12,-12
0,        0,14,         12,-12,                  12,-12
0,        0,16,         12,-12,                  12,-12
0,        0,18,         12,-12,                  12,-12
0,        0,20,         12,-12,                  12,-12
0,        0,22,         12,-12,                  12,-12
0,        0,24,         12,-12,                  12,-12

*AR-RROOF, Roof shingle texture
0, 0,0, 2.2,1, 15,-2,5,-1
0, 1.33,0.5, -1,1.33, 3,-0.33,6,-0.75
0, 0.5,0.85, 5.2,0.67, 8,-1.4,4,-1

*AR-RSHKE, Roof wood shake texture
0,         0,0,         25.5,12,                   6,-5,7,-3,9,-4
0,         6,.5,        25.5,12,                   5,-19,4,-6
0,         18,-.75,     25.5,12,                   3,-31
90,        0,0,         12,8.5,                  11.5,-36.5
90,        6,0,         12,8.5,                  11.25,-36.75
90,        11,0,        12,8.5,                  10.5,-37.5
90,        18,-0.75,    12,8.5,                  11.5,-36.5
90,        21,-0.75,    12,8.5,                  11.5,-36.5
90,        30,0,        12,8.5,                  11,-37
```

```
*AR-SAND, Random dot pattern
37.5,                  0,0,                                   1.123,1.567,
0,-1.52,0,-1.7,0,-1.625
7.5,                     0,0,                                 2.123,2.567,
0,-.82,0,-1.37,0,-.525
-32.5, -1.23,0,     2.6234,1.678,                  0,-.5,0,-1.8,0,-2.35
-42.5,            -1.23,0,                                    1.6234,2.678,
0,-.25,0,-1.18,0,-1.35

*BOX, Box steel
90, 0,0, 0,1
90, .25,0, 0,1
0, 0,0, 0,1, -.25,.25
0, 0,.25, 0,1, -.25,.25
0, 0,.5, 0,1, .25,-.25
0, 0,.75, 0,1, .25,-.25
90, .5,0, 0,1, .25,-.25
90, .75,0, 0,1, .25,-.25

*BRASS, Brass material
0, 0,0, 0,.25
0, 0,.125, 0,.25, .125,-.0625

*BRICK, Brick or masonry-type surface
0, 0,0, 0,.25
90, 0,0, 0,.5, .25,-.25
90, .25,0, 0,.5, -.25,.25

*BRSTONE, Brick and stone
0, 0,0, 0,.33
90, .9,0,  .33,.5,    .33,-.33
90, .8,0,  .33,.5,    .33,-.33
0, .9,.055,  .5,.33,  -.9, .1
0, .9,.11,  .5,.33,  -.9, .1
0, .9,.165,  .5,.33,  -.9, .1
0, .9,.22,  .5,.33,  -.9, .1
0, .9,.275,  .5,.33,  -.9, .1

*CLAY, Clay material
0, 0,0, 0,.1875
0, 0,.03125, 0,.1875
0, 0,.0625, 0,.1875
0, 0,.125, 0,.1875, .1875,-.125
```

```
*CORK, Cork material
0, 0,0, 0,.125
135, .0625,-.0625, 0,.35355339, .176776696,-.176776696
135, .09375,-.0625, 0,.35355339, .176776696,-.176776696
135, .125,-.0625, 0,.35355339, .176776696,-.176776696

*CROSS, A series of crosses
0, 0,0, .25,.25, .125,-.375
90, .0625,-.0625, .25,.25, .125,-.375

*DASH, Dashed lines
0, 0,0, .125,.125, .125,-.125

*DOLMIT, Geological rock layering
0, 0,0, 0,.25
45, 0,0, 0,.70710678, .35355339,-.70710768

*DOTS, A series of dots
0, 0,0, .03125,.0625, 0,-.0625

*EARTH, Earth or ground (subterranean)
0, 0,0, .25,.25, .25,-.25
0, 0,.09375, .25,.25, .25,-.25
0, 0,.1875, .25,.25, .25,-.25
90, .03125,.21875, .25,.25, .25,-.25
90, .125,.21875, .25,.25, .25,-.25
90, .21875,.21875, .25,.25, .25,-.25

*ESCHER, Escher pattern
60, 0,0, -.6,1.039230484, 1.1,-.1
180, 0,0, -.6,1.039230484, 1.1,-.1
300, 0,0, .6,1.039230484, 1.1,-.1
60, .1,0, -.6,1.039230484, .2,-1
300, .1,0, .6,1.039230484, .2,-1
60, -.05,.08660254, -.6,1.039230484, .2,-1
180, -.05,.08660254, -.6,1.039230484, .2,-1
300, -.05,-.08660254, .6,1.039230484, .2,-1
180, -.05,-.08660254, -.6,1.039230484, .2,-1
60, -.4,0, -.6,1.039230484, .2,-1
300, -.4,0, .6,1.039230484, .2,-1
60, .2,-.346410161, -.6,1.039230484, .2,-1
180, .2,-.346410161, -.6,1.039230484, .2,-1
```

```
300, .2,.346410161, .6,1.039230484, .2,-1
180, .2,.346410161, -.6,1.039230484, .2,-1
0, .2,.173205081, -.6,1.039230484, .7,-.5
0, .2,-.173205081, -.6,1.039230484, .7,-.5
120, .05,.259807621, .6,1.039230484, .7,-.5
120, -.25,.08660254, .6,1.039230484, .7,-.5
240, -.25,-.08660254, .6,1.039230484, .7,-.5
240, .05,-.259807621, .6,1.039230484, .7,-.5

*FLEX, Flexible material
0, 0,0, 0,.25, .25,-.25
45, .25,0, .176776695,.176776695, .0625,-.228553391,.0625,-.353553391

*GRASS, Grass area
90, 0,0, .707106781,.707106781, .1875,-1.226713563
45, 0,0, 0,1, .1875,-.8125
135, 0,0, 0,1, .1875,-.8125
*GRATE, Grated area
0, 0,0, 0,.03125
90, 0,0, 0,.125

*HEX, Hexagons
0, 0,0, 0,.216506351, .125,-.25
120, 0,0, 0,.216506351, .125,-.25
60, .125,0, 0,.216506351, .125,-.25

*HONEY, Honeycomb pattern
0, 0,0, .1875,.108253175, .125,-.25
120, 0,0, .1875,.108253175, .125,-.25
60, 0,0, .1875,.108253175, -.25,.125

*HOUND, Houndstooth check
0, 0,0, .25,.0625, 1,-.5
90, 0,0, -.25,.0625, 1,-.5

*INSUL, Insulation material
0, 0,0, 0,.375
0, 0,.125, 0,.375, .125,-.125
0, 0,.25, 0,.375, .125,-.125

*ACAD_ISO02W100, dashed line
0, 0,0, 0,5, 12,-3
```

```
*ACAD_ISO03W100, dashed space line
0, 0,0, 0,5, 12,-18

*ACAD_ISO04W100, long dashed dotted line
0, 0,0, 0,5, 24,-3,.5,-3

*ACAD_ISO05W100, long dashed double dotted line
0, 0,0, 0,5, 24,-3,.5,-3,.5,-3

*ACAD_ISO06W100, long dashed triplicate dotted line
0, 0,0, 0,5, 24,-3,.5,-3,.5,-6.5
0, 0,0, 0,5, -34,.5,-3

*ACAD_ISO07W100, dotted line
0, 0,0, 0,5, .5,-3

*ACAD_ISO08W100, long dashed short dashed line
0, 0,0, 0,5, 24,-3,6,-3

*ACAD_ISO09W100, long dashed double-short-dashed line
0, 0,0, 0,5, 24,-3,6,-3,6,-3

*ACAD_ISO10W100, dashed dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,.5,-3

*ACAD_ISO11W100, double-dashed dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,12,-3,.5,-3

*ACAD_ISO12W100, dashed double-dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,.5,-3,.5,-3

*ACAD_ISO13W100, double-dashed double-dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,12,-3,.5,-6.5
0, 0,0, 0,5, -33.5,.5,-3

*ACAD_ISO14W100, dashed triplicate-dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,.5,-3,.5,-6.5
0, 0,0, 0,5, -22,.5,-3
```

```
*ACAD_ISO15W100, double-dashed triplicate-dotted line
0, 0,0, 0,5, 12,-3,12,-3,.5,-10
0, 0,0, 0,5, -33.5,.5,-3,.5,-3

*LINE, Parallel horizontal lines
0, 0,0, 0,.125

*MUDST, Mud and sand
0, 0,0, .5,.25, .25,-.25,0,-.25,0,-.25

*NET, Horizontal / vertical grid
0, 0,0, 0,.125
90, 0,0, 0,.125

*NET3, Network pattern 0-60-120
0, 0,0, 0,.125
60, 0,0, 0,.125
120, 0,0, 0,.125

*PLAST, Plastic material
0, 0,0, 0,.25
0, 0,.03125, 0,.25
0, 0,.0625, 0,.25

*PLASTI, Plastic material
0, 0,0, 0,.25
0, 0,.03125, 0,.25
0, 0,.0625, 0,.25
0, 0,.15625, 0,.25

*SACNCR, Concrete
45, 0,0, 0,.09375
45, .066291261,0, 0,.09375, 0,-.09375

*SQUARE,Small aligned squares
0, 0,0, 0,.125, .125,-.125
90, 0,0, 0,.125, .125,-.125

*STARS, Star of David
0, 0,0, 0,.216506351, .125,-.125
60, 0,0, 0,.216506351, .125,-.125
120, .0625,.108253176, 0,.216506351, .125,-.125
```

```
*STEEL, Steel material
45, 0,0, 0,.125
45, 0,.0625, 0,.125

*SWAMP, Swampy area
0, 0,0, .5,.866025403, .125,-.875
90, .0625,0, .866025403,.5, .0625,-1.669550806
90, .078125,0, .866025403,.5, .05,-1.682050806
90, .046875,0, .866025403,.5, .05,-1.682050806
60, .09375,0, .5,.866025403, .04,-.96
120, .03125,0, .5,.866025403, .04,-.96

*TRANS, Heat transfer material
0, 0,0, 0,.25
0, 0,.125, 0,.25, .125,-.125

*TRIANG, Equilateral triangles
60, 0,0, .1875,.324759526, .1875,-.1875
120, 0,0, .1875,.324759526, .1875,-.1875
0, -.09375,.162379763, .1875,.324759526, .1875,-.1875

*ZIGZAG, Staircase effect
0, 0,0, .125,.125, .125,-.125
90, .125,0, .125,.125, .125,-.125
```

제 2 장. AutoLISP

AutoLISP 는 AutoCAD 를 보다 쓸모 있게 사용하도록 하는 AutoCAD 전용프로그람언어로서 대화식언어라는 특성을 가지고 있다. AutoCAD 의 지령, 변수, 도면요소를 직접 다루는 함수들을 작성하면 AutoCAD 에서 제기되는 작업들의 반복을 최소화하여 작업효률을 높일수 있다. 간단한 LISP 는 AutoCAD 의 지령행에서 직접 기입할수도 있고 내용이 복잡해 지는 경우에는 문서편집기를 리용하여 사전에 작성한 다음 필요할 때 불러서 사용할수도 있다. AutoLISP 는 C 언어와 비슷한 구조를 가지고 있으므로 사용자가 얼마든지 사용자환경에 맞게 프로그람을 구성할수 있다.

제 1 절. 연산함수

1. AutoLISP 의 용어들

①옹근수 (Integers)

-3278~32767 까지의 옹근수를 리용할수 있다.

②실수 (Real)

1.2, 123.456 처럼 실수는 소수점을 포함한 수자를 의미하는데 소수점아래에 16 자리까지 지정할수 있다. 실수를 표기할 때 0 이 포함된 경우에는 항상 0 도 표기해야 한다. 즉 0.6 같은것을 .6 으로 기입하면 안된다.

③문자렬 (Strings)

일반적인 문자자료를 말하는데 132 개 문자까지 입력할수 있다.

④묶음 (List)

각종 자료가 괄호()를 리용하여 하나의 구조로 묶여 있는것으로서 항상 "("으로 시작해서 ")"로 끝나야 한다.

례] (1, 2, 3, 4, 5) (20, 304, 40)

⑤기호 (Symbol)

변수를 정의하는것으로서 특정값이나 기능 등이 부가된 문자를 의미한다. 기호이름은 ( ), ',; 과 같은 특수문자가 포함될수 없다. 또한 기호사이의 공백은 무조건 한개의 공백으로 간주된다.

⑥ 변수

변수는 다음의 규칙에 따라 사용해야 한다.

- 변수는 문자로 시작되여야 한다.
- 변수는 문자(A~Z)와 수자(0~9)로 이루어 져야 한다.
- 변수의 사용은 대소문자구별이 없지만 6 자이하로 사용하는것이 좋다.
- 국부변수는 지정된 함수내에서만 사용한다.

2. 연산함수

AutoLISP 의 가장 기본적인 연산식이다. 지령행에서의 입력과 일반계산(오른쪽)을 비교하면 리해가 빠를것이다.

① + 수자 수자

일반적인 더하기연산으로서 + 뒤에 더할 수자를 공백을 두고 기입한다. 정수와 정수의 더하기는 정수로 결과가 표시되지만 실수가 있는 경우에는 실수로 표시된다.

Command: (+ 3 5)⏎8　　일반연산식: 3+5=8
Command: (+ 2 3.5)⏎ 5.5　일반연산식: 2+3.5=5.5

② - 수자 수자

덜기의 경우에는 항상 첫번째의 수자에서 두번째를 덜기한 결과를 표시한다. 여러개의 수자를 덜기한 경우에는 첫번째를 제외한 나머지 수를 더한 다음 그 결과를 첫번째 수에서 덜기한 값을 표시한다.

Command: (- 5 3)⏎2　　일반연산식: 5-3=2
Command: (- 10 2 3 4)⏎1　일반연산식: (((10-2)-3)-4)=1

③ * 수자 수자

곱하기는 표시된 모든 수를 곱한 결과를 표시한다.

Command: (* 2 3)⏎6　　일반연산식: 2*3=6
Command: (* 4 2.3)⏎9.2　일반연산식: 4*2.3=9.2

④ / 수자 수자

나누기의 경우에는 항상 첫번째의 수자에서 두번째를 나눈 결과를 표시한다. 여러개의 수자를 나눌 경우에는 첫번째를 제외한 나머지 수를 더한 다음 그 결과를 첫번째 수에서 나눈 값을 표시한다.

Command: (/ 6 2)⏎3　　일반연산식: 6/2=3
Command: (/ 20 1 2 5)⏎2　일반연산식: (((20/1)/2)/5)=2

⑤ 1 + 수자

주어 진 수자에 1 을 더한 수를 표시한다.

Command: (1+ 4)⏎5　　일반연산식: 1+4=5
Command: (1+ -13.2)⏎-12.2　일반연산식: 1-13.2=-12.2

⑥ 1 - 수자

주어진 수자에 1 을 덜기한 수를 표시한다.

Command: (1- 5)⏎4　　일반연산식: 5-1=4
Command: (1- 5.3)⏎4.3　일반연산식: 5.3-1=4.3

⑦ sqrt 수자

수자의 제곱을 실수로 표시한다.

Command: (sqrt 3)⏎1.73205　　일반연산식:
Command: (sqrt (+(*3 3) (*4 4)))⏎5　일반연산식:

⑧ expt 수자

밑수를 제곱하여 표시한다.

Command: (expt 2 3)⏎8　　　　일반연산식: 2^3 =8

⑨ abs 수자

수자의 절대값을 구한다.

Command: (abs –5.34)⏎5.34　　　　일반연산식: | -5.34 | =5.34

⑩ max 수자 수자

입력한 수자중에서 가장 큰 수를 표시한다.

Command: (max 34 56 89)⏎89　　　　일반연산식(34<56<89)=89

⑪ min 수자 수자

입력한 수자중에서 가장 작은 수를 표시한다.

Command: (min 34 56 89)⏎34　　　　일반연산식(34<56<89)=34

⑫ float 수자

입력한 수를 실수로 변환하여 표시한다.

Command: (float 34)⏎34.0

⑬ fix 수자

입력한 수를 정수로 표시한다.

Command: (fix 56.7)⏎56

⑭ sin 각도

지정한 각도를 실수값으로 각의 sin 값을 표시한다

Command: (sin 34)⏎0.529083

⑮ type a

입력한 변수 “a”의 종류를 표시한다.

Command: (type 3)⏎INT

표 4-2-1.　　　변수의 종류

변수 a	변수의 종류	변수 a	변수의 종류
REAL	실수	LIST	리스트 및 사용자함수
FILE	파일서술어	SUBR	내부 AutoLISP 함수
STR	문자렬	PICKSET	AutoCAD 선택묶음
INT	정수	ENAME	AutoCAD 실체이름
SYM	기호	PAGETB	함수 PAGNG XPDLQMF

제 2 절. 비교론리식과 일반함수

1. 비교론리식

AutoLISP 에서 비교론리식의 표현은 표현한 식이 옳을 경우에는 T(true: 참), 옳지 않을 경우에는 nil(거짓)으로 표현하며 어떤 조건을 설정하는데 주로 사용된다.

같기식과 안같기식의 표현

① 표현방식은 《론리식 원소 원소》이다.

론리식은 다음과 같다.

=, /=, <, <=, >, >=

② 문자와 수자에 대한 등식

문자와 수자를 원소로 지정한 경우에는 문자의 개수와 수자의 개수를 비교하여 같으면 T, 그렇지 않으면 nil 을 표시한다.

Command: (= bb dd)⏎ T
Command: (= acb 32)⏎ nil

2. 일반적인 함수들

SETQ(set equal)함수

AutoLISP 에서의 가장 기본적인 지정문으로서 어떤 변수나 상수의 값을 다른 변수에 지정할수 있다. 같기기호(=)는 IF 문이나 지정문이 아닌 문자에서 사용되며 “!”는 변수에 보관되여 있는 값을 확인할수 있다.

Command: (setq a 4)   a 에 4 가 지정되였다.
Command: (setq b 7)   b 에 7 이 지정되였다.

지정된 값을 리용하여 일반연산식에서 사용할수 있다.

Command: (+ a b)⏎11   일반연산식: 4 + 7 = 11

또한 “!”를 리용하여 변수에 지정되여 있는 값을 확인할수 있다.

Command: !b ⏎7

COMMAND 함수

AutoLISP 프로그람에서 AutoCAD 의 지령과 DOS 지령을 사용할수 있게 한다.
다음과 같은 형식에 의해서 정의된다.

Command “AutoCAD 지령” 변수 1 변수 2...

우의 형식에 의해서 정의되며 문자입력시 입력에서 인용부호속에 표시한다. 자리표를 지정하는 변수나 수값을 가지는 변수를 입력할 때 사용해서는 안된다.

LIST 함수

AutoLISP 에서 변수가 하나만 지정된 경우에는 단일원소(atom), 여러개가 지정된 경우에는 list 라고 하는데 list 는 괄호로 묶여 져 있다.

Command: (setq a 4)⏎ a 는 단일원소로 된다.
Command: (setq b(list 20 30))⏎(20 30) b 는 list 로 된다.

list 를 리용하면 변수에 특정한 자리표를 지정할수 있다. 우의 경우에서 b 는 X=20, Y=30 으로 지정된것이다. 다음의 례는 command 와 list 를 리용한것이다.

Command: (setq a(list 10 15))⏎(10 15) a 에 (10 15)의 자리표가 지정된다.
Command: (setq b(list 20 30))⏎(20 30) b 에 (20 30)의 자리표가 지정된다.
Command: (command “line” a b)⏎
(10, 15)를 시작점으로 하여 (20, 30)으로 되는 지점에 선이 그려 진다.

terpri 함수

자료입력함수와 함께 사용되여 줄을 바꿀 때에 사용한다.

Command: (prompt “Pick a firstpoint”)(terpri)(prompt ”Pick 2nd point”)
Pick a firstpoint
Pick 2nd point

setvar 함수

AutoCAD 에서 사용되는 체계변수를 변경할수 있다.

Command: (setvar “limmax” (100 120))⏎
(100 120) 로 도면의 크기가 변경된다.

getvar 함수

AutoCAD 에서 사용되는 체계변수에 지정된 값을 확인할수 있다.

Command: (setvar “limmax”) ⏎(100 120)

DEFUN(define function)

식을 정의하는 특정한 변수값을 고정적으로 주지 않고 후에 사용자가 입력하거나 계산결과에 의하여 처리하게 식을 구성하는 함수이다. 함수의 정의는 다음과 같은 형식으로 정의된다.

① 전역변수(global variable)

프로그람실행이 끝난후에도 그 프로그람에서 사용한 변수가 그 값을 잃어 버리지 않고 유지한다. defun 뒤에 오는 함수이름은 AutoCAD 에서 사용되는 지령과 같으면 안된다.

<형식>
(defun cc ()..)

례]
Command: (defun cc () (setq × 50)) ⏎ CC 함수 "CC"가 정의되였다.

② 국부변수(logal variable)

( )안에 "/"로부터 시작해서 국부변수를 사용하며 그 프로그람이 사용될 경우에만 값을 가지도록 한다. 프로그람이 끝나면 모든 변수는 값을 잃어 버린다.

<형식>
(defun cc (/P1 P2)..)

례]
Command: (defun cc () (setq/z 50)) ⏎ CC
Command: (cc) ⏎ 50
Command: !z ⏎ nil　　프로그람실행후 z 는 값을 잃어 버렸다.

③ 독립변수(argument)

프로그람외부에서 값을 받아 와야 사용할수 있다. 따라서 독립변수를 사용하기 위해서는 외부에서 setq 함수를 리용하여 변수값을 받아 들인다.

<형식>
(defun cc (P1 P2 P2 P4)..)

④ c:XXX

AutoCAD 에 새로운 지령을 추가할 때 리용되며 defun 뒤에 오는 함수이름은 AutoCAD 에서 사용되는 지령과 같으면 안된다.

<형식>
(defun c:dd ()..)

3. AutoLISP 를 리용한 간단한 실례

지금까지 배운 간단한 AutoLISP 의 각종 연산식이나 함수를 리용하면 기초적인 도형을 그릴수 있다.

AutoLISP 를 리용한 선그리기

setq 를 리용하여 a, b, c 에 매개 자리표를 지정한 선을 그린다.

Command: (setq a(list 13 26)) (13 26)　　a 에 (13,26)이 지정된다.
Command: (setq b(list 6 14)) (6 14)　　b 에 (6,14)가 지정된다.
Command: (setq c(list 24 16)) (24 16)　　c 에 (24,16)이 지정된다.
Command: (command "line" a b c "C")
line From point:　　a 가 지정된다.
To point:　　b 가 지정된다.

To point: c 가 지정된다.
To point: "c"에 의해 끝난다.

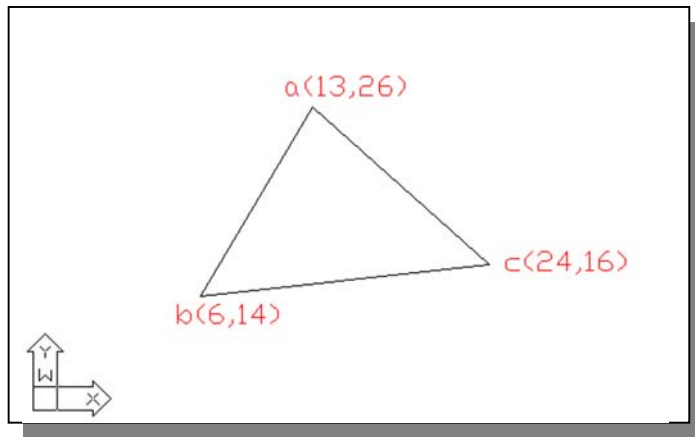



그림 4-2-1. 선그리기

AutoLISP 를 리용한 원그리기

Command: (setq c (list 24 16))⏎(26 16)
선택사항 c 에 (24,16)이 지정된다.
Command: (command "circle" c 7) ⏎
circle 3P/2P/TTR/<Center point>:
Diameter/<Rudius>: 7
(command "circle" c 7)에서 c 는 중심점이며 7 은 반경이다.

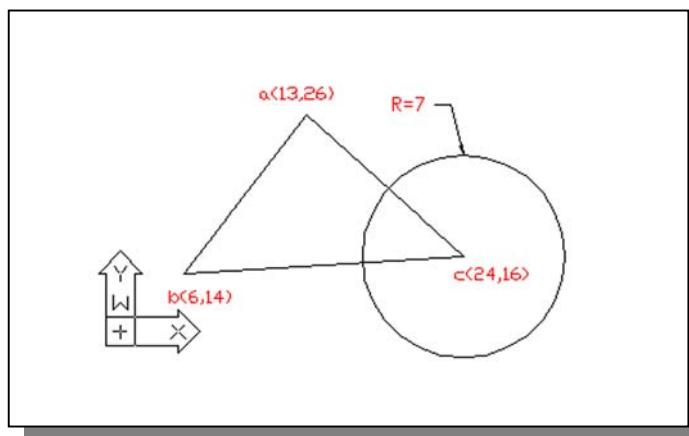



그림 4-2-2. 원그리기

4. 거리와 각도측정을 위한 함수들

Polar 함수

기준점과 각도 및 거리값에 의하여 새로운 점의 위치를 정의하는 함수이다. 각도는 RTD(radian to degree)를 정의하지 않으면 라디안값이 사용된다.

0° = 0pi = 0rad
45° = (/pi 4) = π/4rad
90° = (/pi 2) = π/2rad
180° = pi = πrad
270° = (/(*3pi)2) = 3π/2rad
360° = (*pi 2) = 2πrad

Distance 함수

두 점사이의 거리를 계산한다.

Command: (setq a(list 5 10)) ⏎ (5 10) a 에 (5,10)이 지정된다.
Command: (setq a(list 15 23)) ⏎ (15 23) b 에 (15,23)이 지정된다.
Command: (distance a b) ⏎ 16.4012 a 와 b 사이의 거리를 계산한다.

Angle 함수

두 점사이의 각도를 계산하는 함수로서 시계바늘의 반대방향으로 각도를 계산한다.

Command: (setq a(list 5 10)) ⏎ (5 10) a 에 (5,10)이 지정된다.
Command: (setq a(list 15 23)) ⏎ (15 23) b 에 (15,23)이 지정된다.
Command: (angle a b) ⏎ 0.915101 a 와 b 사이의 각도를 계산한다.

5. 사용자입력함수

GETPOINT

사용자가 화면에서 점의 자리표를 선택하는 입력문이다. Setq 함수와 함께 사용하면 입력된 점의 자리표를 변수에 지정할수 있으며 필요에 따라 getpoint 다음에 인용부호와 함께 통보문으로 출력할수도 있다.

<형식>
getpoint <점> <재촉문>

례]
Commnd: (getpoint)⏎ 임의의 점을 지정하면 자리표를 읽어 들인다.
(10.1527 3.26587 0.0)
Command: (getpoint “Pick 1st point”) ⏎
Pick 1st point (9.31023 3.79208 0.0)
임의의 점을 지정하면 자리표를 읽어 들인다.
Command: (setq pt1 (getpoint “Enter 1st point”)) ⏎

Enter 1st point (11.311 0.845337 0.0)
임의의 점을 지정하면 자리표를 pt1 에 지정한다.

"\ Enter 1st point"에서 "\ n"은 new-line 을 의미하며 " "안의 내용이 지령행줄에 나타나게 한다. 또한 진행중의 지령행 prompt 와 같은 줄에 " "안의 내용이 나타나게 하려면 "\ n"을 "\ r"로 바꾸면 된다. r 는 Rturn 을 의미하며 소문자로 표시해야 한다.

GETDIST

사용자가 입력한 두 점사이의 거리를 계산하여 출력한다. Getpoint 와 사용법은 다음과 같다.

<형식>
getdist <점> <prompt>

례]
Command: (setq h (getdist " Enter Height))⏎
Enter Height Second point: 28.0993
임의의 두 점을 지정하면 두 점사이의 거리를 계산하여 실수로 표시한다.
Command: (setq cp (getpoint " Enter Center point")) ⏎
Enter Center point (10.0000 10.00000 0.0)　　중심점을 읽어 들인다.
Command: (setq r (getpoint cp " Enter radius"))
Enter radius 8.　　반경을 읽어 들인다.
Command: (Command "circle" cp r)
Circle 3P/2P/TTR/<Center point>: Diameter/<Radius><25.0000>: 8
중심이 (10,10,0), 반경이 8 인 원이 화면에 그려 진다.

GETCORNER

getpoint 와 같이 사용자가 점을 지정하도록 하며 한점은 이미 선택되여 변수에 지정되여 있어야 한다. GETCORNER 는 4 각형의 한 정점이 변수에 지정되여 있고 그 대각선방향의 한점을 요구할 때 사용된다.

< 형식>
getcorner <점> <재촉문>

례]
Command: (setq pt1 (getpoint "Pick 1st point"))
Pick 1st point (0.0 9.0 0.0)　　pt1 의 자리표를 읽어 들인다.
Command: (setq pt3 (getcorner pt1 "Pick another point"))
Pick another point(12.0 0.0 0.0)
Pt3 의 자리표를 읽어 들인다.(대각선방향의 지점을 지정)
Command: (setq pt2 (list (car pt3) (cadr pt1)))

(12.0 9.0)　　　　　　　　　　　　　　　pt2 의 자리표를 읽어 들인다.
Command: (setq pt4 (list (car pt1) (cadr pt3)))
(0.0 0.0)　　　　　　　　　　　　　　　pt4 의 자리표를 읽어 들인다.
Command: (command "line" pt1 pt2 pt3 pt4 "c")
line From point:　　　　　　　　　　　pt1 의 자리표를 읽어 들인다.
To point:　　　　　　　　　　　　　　　pt2 의 자리표를 읽어 들인다.
To point:　　　　　　　　　　　　　　　pt3 의 자리표를 읽어 들인다.
To point:　　　　　　　　　　　　　　　pt4 의 자리표를 읽어 들인다.
To point: c

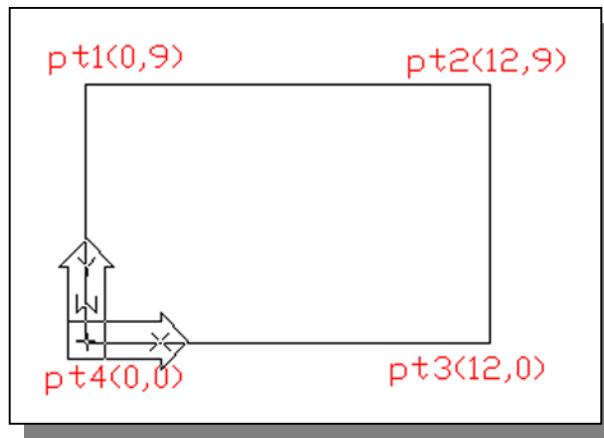



그림 4-2-3. CORNER 함수를 리용한 4 각형그리기

GERREAL, GETINT

GERREAL 은 실수값을, GETINT 는 정수값을 받아 들인다. 이 두개의 함수는 거리나 각도와 같은 값을 입력할수는 없고 최소단위값으로 입력해야 한다. 피트나 인치 등의 두 값을 입력할 때에는 getdit 를 입력해야 한다.

례]
Commnd:(setq n (getreal "Enter number:"))
Enter number: 123.45 ⏎ 123.45
　　　　　　　　　　　　정수를 입력해도 실수로 변환하여 읽어 들인다.
Commnd:(setq n (getint "Enter number:"))
Enter number: 345.78 ⏎
Requires an integer value.　실수를 입력하면 정수를 요구하게 된다.
Enter number: 234 ⏎ 234

GETSTRING

사용자에게 문자렬을 입력하도록 하는 함수로서 여백을 제외한 문자렬을 입력할수 있으며 기발이라고 하는 임의의 수자나 문자를 주면 띄여쓰기를 할수 있다. 문자는 nil 이 아닌 값을 가져야 한다.

<형식>
getstring <문자> <재촉문>

례]
Command:(setq a (getstring “Eenter name:”))⏎
Eenter name: 띄여쓰기가 안된다.
Command:(setq a (getstring 3 “Eenter name:”))⏎
Eenter name: 띄여쓰기가 허용된다.

GETWORD, INTGET

GETWORD 는 사용자가 입력하는 실마리어를 입력 받으며 INTGET 를 사용하여 실마리어를 설정해 두어야 한다. INTGET 는 수자인수를 사용할수 있으며 인수는 다음의 조건을 가진다.

표 4-2-2. INTGET 에서의 인수

인수	조건
1	Null ⏎응답을 허용하지 않는다.
2	0 의 값을 허용하지 않는다.
4	부수의 값을 허용하지 않는다.
8	limits 를 검사하지 않는다.
16	2D 대신 3D 점으로 응답한다.
32	고무줄선과 사각선에 점선을 사용한다.
64	getdist 로 거리를 계산할 때 Z 는 무시된다.
128	임의의 건반입력을 허용한다.

례]
Command: (initget (+ 1 2 4))⏎ nil
Command: (setq h (getint “ Enter Height:”))
Enter Height:0
Value must be positive nonzero. 다시 입력하라는 통보문이다.
Enter Height:2424

여기서 0 이나 부수의 값을 입력하는 경우에는 지정한 인수의 조건에 맞지 않기때문에 오유통보문을 표시한다. INTGET 는 수자인수다음에 문자렬을 사용할수 있는데 getXXX 의 함수앞에 사용되며 getXXX 함수에 사용되는 값에 대한 여러가지 조건을 설정한다.

```
Command: (INITGET 1"Yes No")⏎ nil
Command: (setq a (getkword "Do you want change? <Yes/No>:"))
Do you want change? <Yes/No>:y "Yes"
```

여기서 Yes(Y)나 No(N)만이 대소문자구분이 없이 입력되고 잘못 입력된 경우에는 "Invalid option keyword"라는 오유통보문을 재촉한다.

GETANGLE, GETORIENT

GETANGLE 은 사용자가 입력한 두 점사이의 각을 라디안각으로 받아 들이거나 건반으로부터 각을 라디안각으로 받아 들인다. 기준각은 UNITS 에 의해 지정된 각과 회전방향에 따라 정해 지며 GETORIENT 는 GETANGLE 과 비슷하지만 동쪽 방향(3 시방향)을 기준으로 각이 정해 진다. GETANGLE 은 회전량(상대각), GETORIENT 는 방향(절대각)을 구하는데 사용된다.

<형식>
getangle <점> <재촉문>

례]
<상대각의 표시>

```
Command: (setq ang (getangle "Pick angle:"))
Pick angle: Second point:0.950547
```

두 지점을 지정하면 기준각에 대한 상대각을 표시한다.

<절대각의 표시>

```
Command: (setq ang2 (getorient "Pick angle:"))
Pick angle: Second point:0.463648
```

두 지점을 지정하면 3 시방향에 대한 절대각을 표시한다.

6. 문서편집기를 리용한 AutoLISP 프로그람의 작성

AutoLISP 프로그람의 내용이 길어 지는 경우에는 지령행에서 처리하기보다는 사전에 문서편집기를 리용하여 작성한 다음 필요할 때에 불러 들여 사용할수 있다.

```
(defun c:qq ()                                    defun 함수는 qq 를 정의 한다.
(setq pt1 (getpoint "Pick 1 st point")) pt1 의 자리표를 읽어 들인다.
(setq pt3 (getcorner pt1 "Pick another point")) pt3 의 자리표를 읽어 들인다.
(setq pt2 (list car pt3) (cadr pt1)))    pt2 의 자리표를 읽어 들인다.
(setq pt4 (list car pt1) (cadr pt3)))    pt4 의 자리표를 읽어 들인다.
(command "line" pt1 pt2 pt3 pt4 "c")
)                                                 defun 함수를 닫는다.
```

이상과 같이 문서편집기에서 프로그람을 사용한 다음 두가지 방법을 리용하여 작성된 프로그람을 불러 들일수 있다.

1) 대화칸을 통한 프로그람의 적재

이미전에 작성된 AutoLISP 프로그람을 적재하기 위해서는 APPLOAD 지령을 리용하면 된다.

지령의 입력방법

MENU TOOLBAR: Tools ➡ Load Application
Command: appload

선택사항의 리해 및 사용례

Command: appload ⏎

Appload 지령을 실행하여 대화칸에서 사전에 작성된 프로그람을 불러 들인다.

File 을 리용하여 프로그람을 선택하고 불러 들이면 AutoLISP 프로그람을 실행할수 있다. 함수를 정의할 때 지정한 qq 를 지령행에서 입력하면 프로그람이 실행된다.

2) 지령행에서의 프로그람의 적재

지령행에서 AutoLISP 프로그람을 적재하기 위해서는 다음과 같이 입력하면 된다.

Command: (load "test")
C:QQ

여기서 test 는 AutoLISP 프로그람의 파일이름으로서 항상 " "사이에 입력된다. C:QQ 는 프로그람에서 정의한 함수이름으로서 지령행에서 QQ 를 입력하면 프로그람이 실행된다.

7. 목록작성함수

① APPEND

분리된 여러개의 묶음들을 하나의 묶음으로 만든다.

<형식>
append 묶음

례]
Command: (append '(a b)' (c d))⏎(A B C D)
Command: (append '(a) '(b) '(c))⏎(A B C)

② CAR

묶음의 첫번째 요소를 출력하며 X 자리표를 지정할 때 사용된다.

<형식>
car 묶음

례]
Command: (car '(a b c))⏎A 첫번째 요소인 A를 출력한다.
Command: (car '((a b) c))⏎(A b) 첫번째 요소인 (A B)를 출력한다.

③ CDR

묶음의 첫번째 요소를 제외한 요소를 출력한다.

<형식>
cdr 묶음

례]
Command: (cdr '(a b c))⏎(B C)
첫번째 요소인 A를 제외한 요소를 출력한다.
Command: (cdr '((a b) c))⏎(C)
첫번째 요소인 (A B)를 제외한 요소를 출력한다.

④ CADR

묶음의 두번째 요소를 출력하며 Y자리표를 지정할 때 사용된다.

<형식>
cadr 묶음

례]
Command: (cadr '(a b c))⏎B 두번째 요소인 B를 출력한다.
Command: (cadr '((a b) c))⏎C 두번째 요소인 C를 출력한다.

⑤ CADDR

묶음의 세번째 요소를 출력하며 Z자리표를 지정할 때 사용된다.

<형식>
caddr 묶음

례]
Command: (caddr '(a b c))⏎ C 세번째 요소인 C를 출력한다.

⑥ CONS

새로운 요소를 취하기 위하여 묶음앞에 배치하는데 첫번째 요소로는 원소나 묶음이 될수 있다.

<형식>
cons 묶음

례]
Command: (cons '(a b) '(c d)) ⏎((A B) C D)

⑦ FOREACH

목록의 매 요소에 이름을 지정하고 목록내의 요소에 대해 매식을 계산하여 결과식만을 출력한다.

<형식>
foreach 묶음

례]
Command: (foreach n '(a b c) (print n))⏎
print n 에서 n 에 a b c 를 대입한다.
A = print (a)
B = print (b)
C = print (c) return C

8. 여러가지 조건함수

① IF

주어 진 조건문이 참과 거짓일 때 주어 진 연산을 수행한다.

<형식>
if 조건식 then 식 else 식

우의 형식에서 조건을 만족하면 then 식을 수행하고 그렇지 않으면 빠져 나가서 else 식을 수행한다.

례]
Command: (setq a 50)⏎ 50
Command: (setq b 30)⏎ 30
Command: (if (= a b)"equal" "No equal") "No equal"
a 와 b 가 같지 않기때문에 "No equal"을 출력한다.

② WHILE

주어 진 조건이 성립되는 동안에 반복되는 AutoLISP 의 고리(Loop)중의 하나이다. 작업을 중단할 경우에는 NIL 값을 가지는 조건식이 있으면 작업이 중단된다.

<형식>
while <수자> 식

례]
(setq num 0) ⏎
(while (<= num 10) ⏎
(print "num<10") ⏎
(setq num (1 + num) ⏎

'< = num 10' 이 조건문에 의하여 10 번 반복되는데 최종적으로 11 이 출력된다.

③ REPEAT

while 형식과 비슷하지만 지정한 반복회수만큼 작업을 반복한다.

```
<형식>
repeat <수자> 식
```

례]
Command: (setq a 10)⏎ 10
Command: (setq b 100)⏎ 100
Command: (repeat 5 (setq(+ a 10)) (setq (+ b 100)))

우의 조건문에서는 5 번의 반복에 의하여 A=60 과 B=600 을 출력한다.

④ COND

여러개의 조건을 인수로 받아 들여서 거짓인 값이 구해 질 때까지 순서대로 계산하며 if 와 같이 많이 사용된다.

```
<형식>
cond <조건식> 결과
```

례]

```
(cond
((= num 1) (prompt “A”))
((= num 2) (prompt “B”))
((= num 3) (prompt “C”))
((= num 4) (prompt “D”))
(t nil)
)
```

cond 는 첫번째 식을 검토하여 num=1 이면 prompt “A”를 수행하고 그렇지 않으면 다음 식을 검토한다. 마지막의 식은 앞의 어떤 식도 사실이 아닐 때 검토되기때문에 일반적으로 T 표시를 사용한다.

⑤ PROGN

if 조건문이 참인 경우에 여러개의 식을 계산하여 하나의 식의 결과만을 얻으려고 할 때 사용된다.

- (if (= a b) “True” “nil”)

이 조건문은 a 와 b 가 같으면 True 를 수행하고 같지 않으면 nil 을 수행하는 일반적인 If 문이다.

```
• (if (= a b )(pron(“True 11”)
                  (“True 12”)
                  (“True 13”)
     (prong “nil”)
```

이 경우에 a 와 b 가 같을 때 표현식의 여러 문장을 동시에 수행한다.

⑥ MINUSP

항목이 부수이면 T, 그렇지 않으면 nil 을 수행한다.

<형식>
minusp <항목>

례]
Comman: (minusp –1)⏎ T
Comman: (minusp 1)⏎ nil

⑦ ZEROP

항목이 0 이면 T, 그렇지 않으면 nil 을 출력한다.

<형식>
zerop <항목>

례]
Comman: (zerop 0)⏎ T
Comman: (zerop 1)⏎ nil

⑧ NUMBERP

항목이 실수나 정수이면 T, 그렇지 않으면 nil 을 출력한다.

<형식>
numberp <항목>

례]
Command: (numberp 3)⏎ T
Command: (numberp v)⏎ nil

⑨ NULL

항목이 nil 이면 T, 그렇지 않으면 nil 을 출력한다.

<형식>
null <항목>

례]
Command: (setq a 3)⏎ 3
Command: (setq b nil)⏎ nil
Command: (null a)⏎ nil
Command: (null b)⏎ T

⑩ LISTP

항목이 묶음이면 T, 그렇지 않으면 nil 을 출력한다.

<형식>
listp <항목>

례]
Command: (listp ‘a b c))⏎ T
Command: (listp ‘a)⏎ nil

9. 체계변수의 설정

AutoCAD 에서 조종할수 있는 체계변수는 AutoLISP 변수와는 달리 AutoLISP 환경에 맞게 설정할수 있고 체계변수들은 setvar 나 getvar 에 의해 설정된다. setvar 는 체계변수를 다른 어떤 값으로 변경할 때에 사용되며 getvar 는 지정한 체계변수에 의해 현재 설정되여 있는 값을 확인할 때에 사용된다.

① angdir

각도의 증가방향을 시계바늘방향 또는 시계바늘의 반대방향으로 설정한다.

Command: (setvar “angdir” 0)
0 = 시계바늘의 반대방향
1 = 시계바늘방향

② aperture

object snap 의 칸크기를 조절한다.

Command: (setvar “aperture” 5)

object snap 의 칸크기는 화소단위로 지정하며 최대 50 까지 지정할수 있다.

③ aunits

각의 단위를 조절한다.

Command: (setvar “aunits” 0)
0 = 10 진수각
1 = 도, 분, 초 각
2 = grad 각
3 = 라디안각
4 = surveyor(측지)각

④ auprec

각단위에 대한 정밀도를 자리수로 결정한다.

Command: (setvar “auprec” 5) 정밀도를 5 자리까지 표시한다.

⑤ axismode

자리표축(axis)의 사용여부를 조종한다.

Command: (setvar “axismode” 0)
0 = 사용하지 않는다.
1 = 사용한다.

⑥ blipmode

점의 흔적표시를 조종한다.

Command: (setvar “blipmode” 1)
0 = 표시되지 않는다.
1 = 표시된다.

⑦ cmdecho

AutoLISP 지령이 화면에 표시되는가를 결정한다.

Command: (setvar “cmdecho” 0)
0 = AutoLISP 지령이 화면에 표시되지 않는다.
1 = AutoLISP 지령이 화면에 표시된다.

⑧ coords

화면의 자리표의 표시방법을 조종한다.

Command: (setvar “coords” 0)
0 = 점이 찍힐 때만 그 점에 대한 자리표를 출력한다.
1 = 자리표입력장치(마우스나 수자화기)를 움직일 때마다 자리표가 갱신된다.
2 = 마지막점으로부터의 거리와 각도를 바꾸어 표시한다.

⑨ dragmode

끌기의 사용여부를 설정한다.

Command: (setvar “dragmode” 0)
0 = 끌기를 사용하지 않는다.(OFF)
1 = 필요할 때에만 사용한다.(ON)
2 = 자동으로 설정한다.(Auto)

⑩ gridmode

격자의 화면표시여부를 설정한다.

Command: (setvar “gridmode” 0)
0 = 격자의 화면표시를 하지 않는다.
1 = 격자의 화면표시를 한다.

⑪ highlight

선택한 대상을 강조할것인가를 결정한다.

Command: (setvar “highlight” 0)
0 = 선택한 대상을 강조하지 않는다.
1 = 선택한 대상을 강조한다.

⑫ limmax

화면의 오른쪽 웃부분의 한계를 결정한다.

Command: (setvar “limmax” 120, 240)

⑬ limmin

화면의 왼쪽 아래부분의 한계를 결정한다.

Command: (setvar “limmin” 10, 10)

⑭ lunits

직선(Linear)단위계의 방식을 결정한다.

Command: (setvar "lunits" 1)
1 = Scientific(지수)
2 = Decimal(소수)
3 = Engineering(기계)
4 = Architectural(건축)
5 = Fractional(분수)

⑮ mirrtext

문자의 mirror(대칭)여부를 설정한다.

Command: (setvar "mirrtext" 1)
0 = mirror(대칭)되지 않는다.
1 = mirror(대칭)된다.

⑯ osnap

object snap 방식을 설정한다.

Command: (setvar "osnap" 1)

표 4-2-3. OSNAP 방식조건

조건	방식	조건	방식
0	None	32	INTersection
1	ENDpoint	64	INSertion
2	MIDpoint	128	PERpendicular
4	CENter	256	TAngent
8	Mode	512	NEArest
16	QUAdrant	1024	Quick

⑰ orthomode

직교방식의 동작여부를 설정한다.

Command: (setvar "orthomode" 1)
0 = 직교방식이 동작하지 않는다.
1 = 직교방식이 동작한다.

⑱ pickbox

선택칸의 크기를 조절한다.

Command: (setvar "pickbox" 5)

칸크기는 화소단위로 지정한다.

⑲ snapang

스내프(snap)와 격자(grid)의 회전각을 사용한다.

Command: (setvar "snapang" 45) 스내프와 격자가 45° 회전한다.

⑳ snapmode
스내프방식의 사용여부를 결정한다.

Command: (setvar "snapmode" 1)
0 = 스내프방식이 동작하지 않는다.
1 = 스내프방식이 동작한다.

10. 입출력함수

① PRIN1
PRIN1 함수는 사용자가 요구하는 내용을 화면에 출력할수 있다.

<형식>
prin1 표현식

례]
Command: (prin1 "AutoLISP")⏎"AutoLISP" "AutoLISP"
두개의 내용중 하나는 출력하고 하나는 화면에 표시한다.
Command: (setq a123)
Command: (prin1 a) ⏎ 123123　　　　　a 의 내용을 표시한다.

표현식이 조종코드를 가지는 문자렬인 경우 조종코드는 사용자에게 보이지 않지만 표현식속에 포함되여 있는 경우에는 그대로 출력한다.

표 4-2-4.　　　　　조종코드의 의미

코드	문자코드	의　　미
\ e	(chr 27)	Escape
\ n	(chr 10)	Newline
\ r	(chr 13)	Return
\ t	(chr 9)	Tab
\ \	(chr 92)	\ 표시
\ nnn		8 진코드가 nnn 인 문자

Command: (prin1 (chr 11)) ⏎ "\013" "\013"
"\013"을 출력하고 화면에 표시한다.
Command: (prin1 (chr 15))"\017" "\017" ⏎

② PRINC
prin1 과 비슷하지만 표현식에 조종코드가 포함된 경우에는 조종코드에 따라 출력된다.

<형식>
princ 표현식

례]
Command: (princ “This test \This test1”
This test　　This test1 “This test \ This test1”
조종코드에 따라 출력된다.

③ PRINT
prin1 함수와 비슷하지만 표현식뒤에 공백이 들어 간다.

<형식>
print 표현식

례]
Command: (prin1 “This test”) ⏎”This test” ”This test”
Command: (print “This test”) ⏎”This test” ”This test”
표현식뒤에 공백이 들어 간다.

④ PROMPT
프로그람의 진행과정을 설명하기 위한 문장을 재촉문에 표시하려고 할 때 PROMPT 함수를 사용한다.

<형식>
prompt 재촉할 내용

례]
Command: (prompt “AutoCAD R14 & AutoLISP”)⏎
AutoCAD R14 & AutoLISP ⏎　　재촉문에 표시된다.

⑤ OPEN
AutoLISP 는 디스크에 입력과 출력을 위한 몇가지의 파일조종함수를 제공하며 AutoLISP 는 ASCII 파일만을 사용할수 있다. 파일을 AutoLISP 에서 사용하려면 open 함수에 의하여 파일을 열어야 한다. 다음의 표는 파일을 열 때 읽기, 쓰기, 추가방식에 대한 설명이다.

<형식>
open<파일이름> <방식>

- 파일이 존재하는 경우
  Command: (setq f(open “test” “W”))⏎<File: #2811e08>
  파일이 존재하는 경우에는 File: #nnn 으로 지정된다.
- 파일이 존재하지 않는 경우
  Command: (setq f(open “1234” “r”))⏎ nil
  파일이 존재하지 않는 경우에는 nil 을 표시한다.

표 4-2-5. OPEN의 추가선택항목

OPEN 방식	설 명
r	읽기 위해 파일을 연다. 만일 파일이 존재하지 않으면 nil을 표시한다.
w	쓰기 위해 파일을 연다. 쓰기할 때 파일이 존재하지 않으면 새로운 파일을 만들어 쓰고 파일이 있을 때에는 존재하고 있는 파일에 겹쓰기를 한다.
a	추가하기 위해 파일을 연다. 파일이 존재하지 않으면 새로운 파일을 만들어 열기하고 파일이 있을 때에는 존재하고 있는 파일의 끝에 추가한다.

⑥ WRITE-LINE, WRITE-CHAR

WRITE-LINE은 열려 진 파일에 자료의 한 줄을 쓰거나 문자렬의 끝에 Enter를 추가한다. WRITE-CHAR는 열려 진 파일에 하나의 문자를 쓰며 수자는 ASCII코드값이여야 한다.

<형식>
(write-line <문자렬> <file-desc>)
(write-char <수자> <file-desc>)

례]
Command: (write-line “abcd”)⏎ abcd “abcd”
Command: (write-char 67)⏎ C67
67에 해당되는 ASCII 코드와 수자를 화면에 표시한다.
Command: (write-char 80)P80

⑦ CLOSE

쓰기나 읽기가 끝났을 때 파일을 닫는다.

<형식>
close <file-desc)

례]
Command: (close x)⏎ nil ➡선택사항파일이 닫기면 nil을 표시한다.

⑧ READ, READ-LINE, READ-CHAR

READ는 문자렬의 첫번째 묶음이나 원소를 출력하며 READ-LINE은 파일을 처음부터 차례로 읽을수 있다. READ-CHAR는 한번에 하나의 문자만을 읽을수 있으며 ASCII 코드에 해당되는 출력값으로 출력한다.

<형식>
read <문자렬>
read-line <문자렬> <file-desc>
read-chzr <수자> <file-desc>

례]

Command: (read "This test") ⏎ THIS 첫번째 묶음이나 원소를 출력한다.
Command: (read "Thistest") ⏎ THISTEST
Command: (read-char) ⏎
Xyz 문자의 입력
120 X 에 대한 ASCII 코드
Command: (read-char)
121 Y 에 대한 ASCII 코드
Command: (read-char)
122 Z 에 대한 ASCII 코드

11. 실체(ENTITY)의 관리

실체는 화면에 표시되는 가장 작은 대상물로서 대상물의 크기를 전체적으로 변경하거나 도면층, 선종류, 색의 성질을 변경할수 있다.

① SSGET

도면요소의 선택방법중의 하나인 W(Window), C(Crossing) 등을 리용하여 도면요소를 선택할수 있다.

<형식>
ssget <선택방식>

례]

Command: (ssget "I")⏎ 마지막 도면에 추가된 요소를 추가한다.
<Selection set: 1> 선택한 실체(ENTITY)를 표시하며 여기에는 0 부터 색인번호가 붙는다.
Command: (setq a(ssget))
Select objects: w
First corner: Other corner: 2 found
Select objects:
<Selection set: 2>
Command: (ssget "c" '(3 3) '(7 7))⏎ (3,3)에서 (7,7)의 교차형식의 선택방법에 의해 도면요소가 선택된다.
<Selection set: 3>

또한 도면요소를 선택할 때 려파기를 리용하여 선택할수도 있다. 려파기를 사용하기 위해서는 다음의 형식에 의해서 정의되여야 한다.

<형식>
ssget <려파기>

례]

Command: (ssget "x" '((0. "clrcle") (6. "test")))

우의 례는 CIRCLE 실체가운데서 선의 종류가 “test”이라는것만 선택하는것이다. 다음의 내용은 ssget “X”에서 “X”에 의하여 사용되는 코드표이다.

표 4-2-6. SSGET 에서 사용되는 코드표

코드	의미	적용실체(ENTITY)
0	실체이름	공통
-1	실체이름(기본)	공통
-3	확장실체자료(xdara) flag	공통
1	기본문자값	TEXT/ATTD/ATT/DIM
2	SHAP, Block, Tag 의 이름	INS/ATTD/ATT/DIM
3	재촉문자렬	ATD/DIM
5	조종	공통
6	선종류	공통
7	문자류형	TEXT/ATTD/ATT
8	도면층이름	공통
10(X 자리표)	시작점, 삽입점 중심점 definition point	LINE/PT/TEXT/INS/ATTD/ATT CIR/ARC DIM
11(X 자리표)	끝점, 삽입점, 정렬점	LINE TEXT/ATTD/ATT
20(Y 자리표)	시작점, 삽입점, definition point	LINE/PT/TEXT/INS/ATTD/ATT DIM
21(Y 자리표)	끝점, 삽입점, 정렬점	LINE TEXT
30(Z 자리표)	시작점, 삽입점, 중심점	LINE/PT/TEXT/INS/ATTD/ATT CIR/ARC
31(Z 자리표)	끝점, 삽입점, 정렬점	LINE TEXT/ATTD/ATT
38	표고	공통
39	두께	공통(INS 제외)
40	반경, 높이	CIR/ARC TEXT/ATTD/ATT/PL
41	X 의 축척, 너비	TEXT/INS/ATTD/PL
42	Y 의 축척	INS
43	Z 의 축척	INS
44	렬의 간격	INS
45	행의 간격	INS
50	회전각도	PT/TEXT/INS/ATTD/ATT/DIM
51	기울기각도	TEXT/ATTD/ATT
62	색	공통
67	도면공간 flag	공통
70	치수류형 렬의 수 정점, 복합선의 기발 속성기발	DIM INS PL ATTD/ATT
71	본문생성기발 행의 수	TEXT/ATTD/ATT INS
72	문자의 수평정렬	TEXT/ATTD/ATT
73	줄길이 문자의 수직정렬	ATTD/ATT TEXT/ATTD/ATT

표계속

코드	의미	적용실체(ENTITY)
210	돌출점의 X 자리표	공통
220	돌출점의 Y 자리표	공통
230	돌출점의 Z 자리표	공통

② ENTSEL

한번에 하나의 실체를 선택한다.

```
<형식>
entsel <재촉문>
```

례]

Command: (setq a (entsel " Choose entity"))⏎

Choose entity(<Entity name: 20b0500> (4.67116 2.85343 0.0))

실체(ENTITY)의 이름과 함께 선택점이 표시된다.

③ ENTLAST

도면의 요소중 가장 마지막에 만들어 진 실체를 선택한다.

```
<형식>
entlast
```

례]

Command: (entlast)

<Entity name: 20b0508> 실체의 이름과 함께 선택점이 표시된다.

④ SSLENGTH

선택조안에 있는 도면요소의 수를 표시한다.

```
<형식>
sslength <선택설정>
```

례]

Command: (setq a(ssget "I"))

<Selection set: 4>

Command: (sslength a)⏎

1 선택조안에 있는 도면요소의 수를 표시한다.

⑤ SSNAME

선택설정의 특정한 실체(ENTITY)의 이름을 표시한다.

```
<형식>
ssname <선택설정> <n>
```

례]
Command: (setq a(ssget))⏎
Command: (setq name (ssname a 0))⏎
첫번째 실체(ENTITY)의 이름을 표시한다.
<Entity name: 20b0500>

⑥ ENDGET

특정한 도면요소의 자료기지를 검색하고 해당 지정도면요소의 목록을 출력한다.

<형식>
endtget <도면요소>

례]
Command: (setq a (ssget))
Command: (setq na (ssname a 0))
<Entity name: 20b0510>
Command: (setq eg (endget na))
((-1 . <Entity name: 20b0510>) (0 . “LINE”) (5 . “22”) (100 . “AcDbEntity”) (67 . 0) (8 . “0”) (100 . “AcDbLine”) (10 2.14368 1.7869 0.0) (11 4.59628 4.31289 0.0) (210 0.0 0.0 1.0))

12. 삼각함수의 정의(SIN, COS, TAN, ATAN)

지정한 각을 삼각함수로 변환하여 표시한다.

<형식>
(sin 각), (cos 각), (tan 각), (atan 각)

례]
Command: (sin 45)⏎
0.850904 각에 대한 sin 값을 표시한다.
Command: (sin pi)⏎
1.22461e-016
Command: (cos 23)⏎
-0.532833
Command: (cos (/ pi 2))⏎
6.12303e-017
Command: (atan 34)⏎
1.54139
Command: (setq a (/ (sin 30) (cos 30)))⏎ tan 의 값을 구할 경우의 례이다.
-6.40533

13. 문자렬함수

① ITOA
정수를 문자렬로 변경하여 표시한다.

<형식>
itoa 정수

례]
Command: (itoa 33)⏎"33"　　정수를 문자렬로 변경하여 표시한다.
Command: (itoa -678)⏎"-678"

② ATOI
문자렬을 정수로 변환하여 표시한다.

<형식>
atoi 문자렬

례]
Command: (atoi "12")⏎12　　문자렬을 정수로 변환하여 표시한다.
Command: (atoi "-123")⏎-123

③ ATOF
문자렬을 실수로 변환하여 표시한다.

<형식>
atof 문자렬

례]
Command: (atof "12.56")⏎12.56
선택항목문자렬을 실수로 변환하여 표시한다.
Command: (atof "10")⏎10.0

④ ASCII
문자렬의 첫 문자를 ASCII 코드로 변환하여 표시한다.

<형식>
ascii 문자렬

례]
Command: (ascii "6")⏎54
문자렬의 첫 문자를 ASCII 코드로 변환하여 표시한다.
Command: (ascii "6s")⏎54
Command: (ascii "a")⏎97

⑤ CHR

선택항목 ASCII 문자코드를 정수로 변환하여 표시한다.

<형식>
chr ASCII 코드

례]
Command: (chr 97)⏎"a"　ASCII 문자코드를 정수로 변환하여 표시한다.
Command: (chr 34)⏎""""
Command: (chr 23)⏎"\027"

⑥ STRCAT

문자렬과 문자렬을 하나의 문자렬로 묶는다.

<형식>
strcat 문자렬 문자렬

례]
Command: (strcat "Auto" "CAD")⏎"AutoCAD"
문자렬과 문자렬을 하나의 문자렬로 묶는다.
Command: (strcat "1234" "5678")⏎"12345678"

⑦ STRLEN

문자렬의 길이를 정수로 표시한다.

<형식>
strlen 문자렬

례]
Command: (strlen "456")⏎3　문자렬의 길이를 정수로 표시한다.
Command: (strlen "AutoCAD")⏎7

⑧ SUBSTR

문자렬에서 지정한 부분부터 지정한 길이를 표시한다.

<형식>
substr <문자렬> <시작위치> <길이>

례]
Command; (substr "1234" 2 2)⏎"23"
문자렬에서 지정한 부분부터 지정한 길이를 표시한다.
Command; (substr "abcd" 3 2)⏎"cd"

⑨ STRCASE

문자렬에 의해 지정된 문자를 인수에 따라 대소문자로 변환하여 표시한다. 인수가 없거나 nil 일 때의 표현이 다르다.

<형식>
(strcase <문자렬> <인수>)

례]
Command: (strcase "AutoLISP")⏎ "AUTOLISP"
인수가 없거나 nil 일 때에는 문자렬을 대문자로 표시한다.
Command: (strcase "AutoLISP" T)⏎ "autolisp"
인수가 지정된 경우에는 소문자로 표시한다.

14. WCMATCH

WCMATCH 함수는 문자렬을 통용패턴과 비교하여 같은 경우에는 "T", 다른 경우에는 nil 로 표시한다.

<형식>
(wcmatch <문자렬> <통용문자>)

례]
Command: (wcmatch "AutoLISP" "A*")⏎ T
Command: (wcmatch "AutoLISP" "P*")⏎ nil

W2-CMATCH 함수에서 사용되는 통용문자는 다음의 표와 같다.

표 4-2-7. 통용문자표

문자코드	의 미
~(물결표)	문자렬의 앞에 위치하며 문자렬을 제외한 모든것을 일치시킨다.
@(단위표)	모든 단일영문자에 일치시킨다.
#(메쉬)	모든 단일수자에 일치시킨다.
*(별표)	공백을 포함한 모든 문자렬에도 일치시키며 검색형태의 어느 곳이나 사용이 가능하다.
[..]	괄호안의 하나를 일치시킨다.
[~..]	괄호밖의 모든 단일문자를 일치시킨다.
-(이음표)	단일문자의 범위를 지정하기 위해 괄호안에 사용한다.
,(반점)	두개의 문자렬을 구분하기 위해 사용한다.
'(거듭인용부호)	특수문자를 빠져 나온다.
?(물음표)	하나의 문자에만 일치시킨다.

제 3 장. 외부자료기지와의 련결

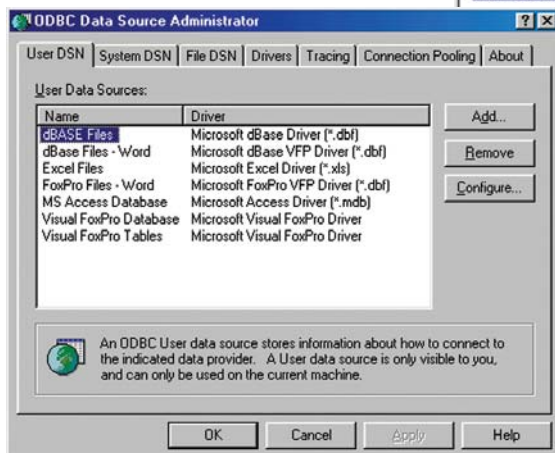
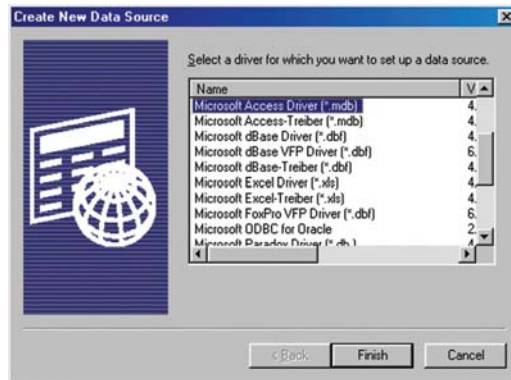
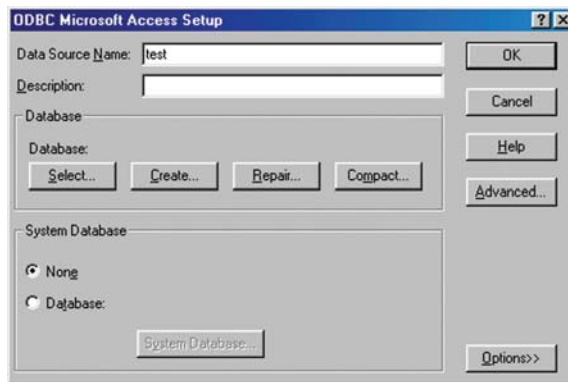
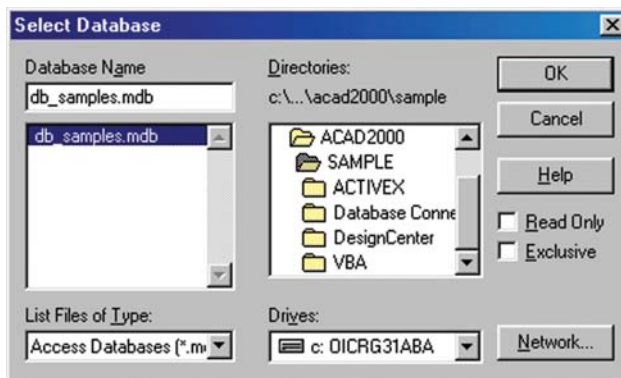
AutoCAD 2000 을 리용하여 Oracle, dBASE III, Microsoft Access 와 같은 자료기지에 보관된 자료를 AutoCAD 의 객체들과 련결시켜 사용할수 있다. 여기서는 AutoCAD 도면에서의 외부자료기지를 련결하고 표식자를 만들고 어떻게 질문을 정의하는가에 대하여 설명한다.

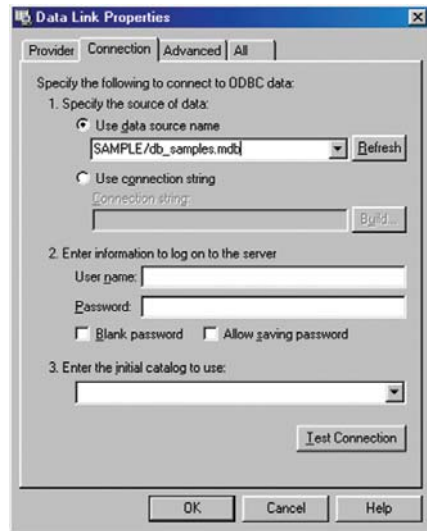
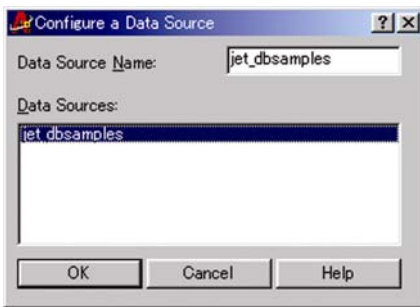
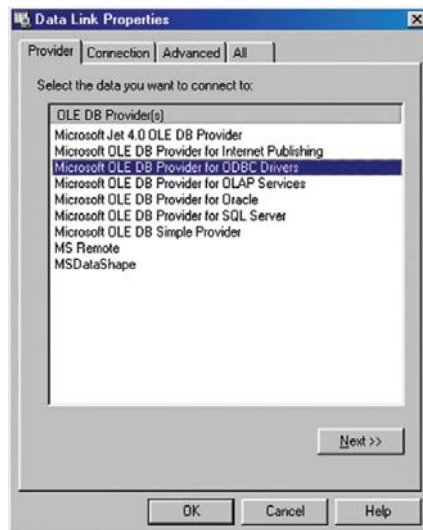
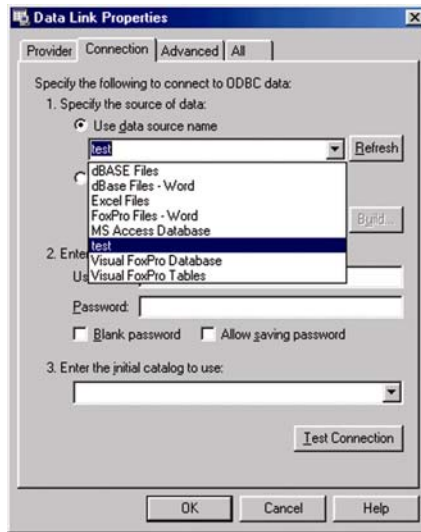
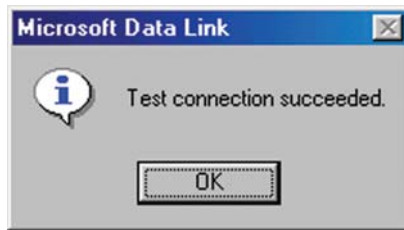
제 1 절. 자료기지련결(dbConnect)

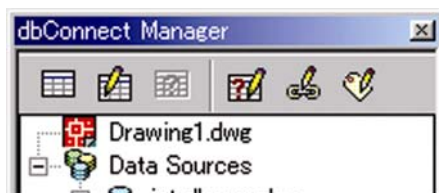
AutoCAD 에서 ODBC(Open Database Conectivity)와 OLE DB 프로그람을 리용하여 외부의 자료기지를 련결할수 있다. 먼저 AutoCAD 에서 지원하는 외부응용프로그람으로는 Microsoft Access 97, dBASE V, III, Microsoft Excel 97, Oracle 8.0, 7.3, Paradox 7.0, Microsoft Visual FoxPro 6.0 그리고 SQL Server 6.5, 7.0 등이 있다. 여기서는 AutoCAD 2000 에 포함된 Sample 자료기지와 이러한 표로 작업하는데 사용할수 있는 jet_dbsamples.dul 을 리용하여 설명한다.

1. 자료기지구성

① 자료기지를 구성하기 위해서 먼저 Control Panel 에서 ODBC 아이콘을 두번 찰칵한다.

② ODBC 자료원천관리자대화칸에서 add 를 찰칵한다.

③ 새 자료원천작성대화칸에서 “Microsoft Access Driver(*.mdb)”를 선택한다.

④ 자료원천이름에 임의의 자료이름을 입력하고 자료기지항목에서 Selecte 단추를 찰칵하여 외부의 자료기지를 선택한다.

⑤ 외부자료는 “\ ACAD2000 \ SAMPLE \ db_samples.mdb”파일을 선택한다.

⑥ dbConnect Manager 에서 Data Source 를 마우스의 오른쪽 단추를 찰각하여 Configure Data Source 를 선택한다.

⑦ Configure a Data Source 대화칸에서 자료원천 “jet_dbsamples”를 선택한다. 자료련결등록정보대화칸이 나타난다.

⑧ 여기서 제공자표쪽으로 이동하여 ”Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers”를 선택한다.

⑨ 앞에서 임의로 지정한 자료원천이름을 선택한다.

⑩ 자료와의 련결상태를 확인하기 위하여 Test connection 단추를 누른다. 시험이 성공하면 다음과 같은 통보문이 나타난다.

2. 자료기지관리(dbConnect Manager)

dbConnect Manager에서의 단추

① View Table
읽기전용방식으로 외부자료기지표를 호출한다.

② Edit Table

수정방식으로 외부자료기지표를 호출한다.

③ Execute Query

나무구조보기창에서 질문(query)이 선택되였을 때에만 사용이 가능하며 질문을 실행한다.

④ New Query

새로운 질문대화칸을 열기한다.

⑤ New Link Template

새로운 련결본보기대화칸을 열기한다.

⑥ New Label Template

새로운 표식본보기대화칸을 열기한다.

Drawing Nodes 축소차림표

① Export Template Set

Export Template Set 대화칸을 열기한다. 여기에서 도면에 보관된 모든 련결과 표의 본보기를 외부파일로 보관할수 있다.

② Import Template Set

Import Template Set 대화칸을 열기한다. 여기에서 외부파일에 보관된 모든 련결(3)과 표의 본보기를 가져 올수 있다.

③ Export Query Set

Export Query Set 대화칸을 열기한다. 여기에서 도면에 보관된 모든 질문들을 외부파일로 보관할수 있다. 파일은 확장자 .dbq 로 보관한다.

④ Import Query Set

Import Query Set 대화칸을 열기한다. 여기에서 .dbq 확장자를 가진 외부파일에 보관된 질문식을 호출할수 있다.

⑤ Show Labels

선택된 도면의 모든 표식자를 보여 준다.

⑥ Hide Labels
선택된 도면의 모든 표식자를 숨긴다.

⑦ Reload Labels
현재의 도면에 새로 바꾸어 진 원천자료로 갱신된다.

Database Object 축소자림표

① View Table
읽기전용방식으로부터 외부자료기지표를 불러 온다.

② Edit Table
수정방식으로부터 외부자료기표를 불러 온다.

③ Edit
선택된 자료기지객체의 속성(properties)을 수정할수 있는 대화칸을 만든다.

④ Delete
선택된 자료기지를 삭제한다.

⑤ Duplicate
선택된 자료기지객체의 복사본을 만들어 현재의 도면에 삽입한다.

⑥ Rename
선택된 자료기지의 이름을 바꾼다.

⑦ New Query
새로운 질문만들기대화칸이 나타난다.

⑧ Link Select
련결선택대화칸이 나타난다.

⑨ New Label Template
새로운 표식본보기대화칸이 나타난다.

⑩ Show Labels
선택된 도면의 모든 표식을 보여 준다.

⑪ Hide Labels
선택된 도면의 모든 표식을 숨긴다.

⑫ Delete Links
선택된 련결본보기를 사용하고 있는 현재 도면에서 모든 련결을 삭제한다.

⑬ Synchronize
선택된 련결본보기를 기준으로 현재의 도면에 련결된 모든 값들을 검증한다. 어떠한 문제가 발견되면 Synchronize대화칸에 나타난다.

Data Object 지름차림표

Data Source에서 마우스오른쪽단추를 찰칵한다.

① Connect

선택된 자료객체와 련결을 설정해 준다.

② Disconnect

선택된 자료객체와 련결을 해제해준다.

③ Synchronize

Synchronize대화칸을 보여 준다.

④ Configure

Data Source대화칸을 보여 준다. 여기서 현재의 혹은 새로운 자료원천의 환경을 설정해 준다.

⑤ View Table

외부자료기지표를 읽기전용방식으로 불러 온다.

⑥ Edit Table

외부자료기지표를 수정방식으로 불러 온다.

⑦ New Link Tamplate

새로운 련결본보기대화칸이 나타난다.

⑧ New Label Template

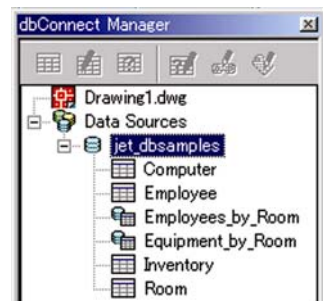
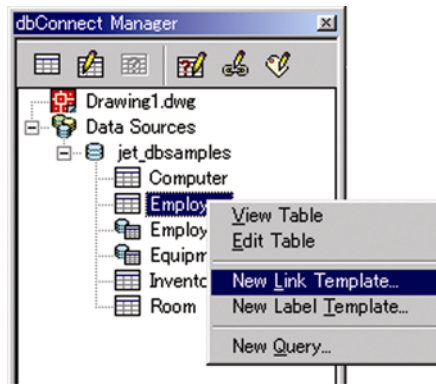
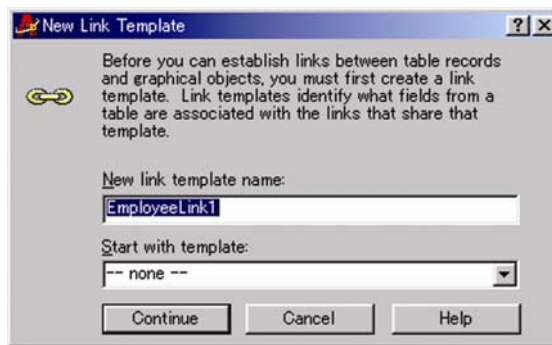
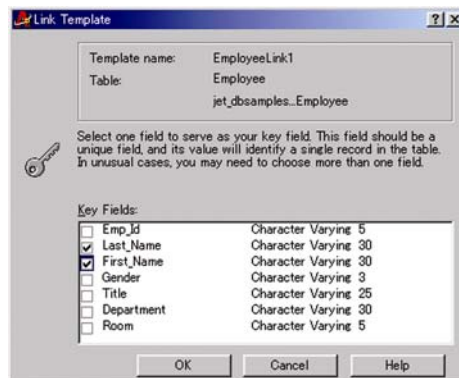
새 련결본보기대화칸이 나타난다.

⑨ New Query

새로운 질문만들기대화칸이 나타난다.

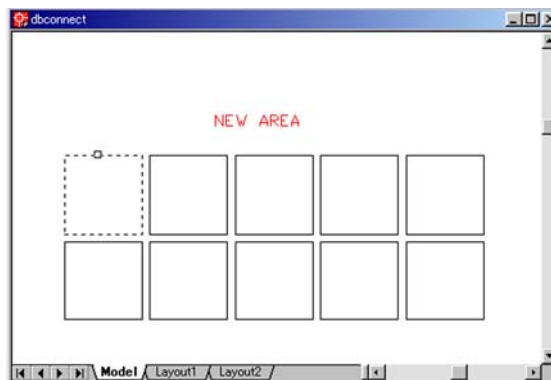
3. 련결설정

AutoCAD 도면에서는 dbConnect Manager를 리용하여 외부자료기지의 정보를 매 객체와 련결할수 있다.

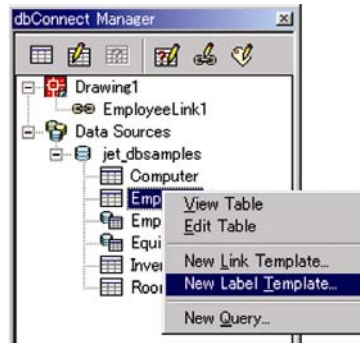
① Standard Toolbar에서 를 선택하여 dbConnect Manager를 실행하고 jet_dbsamples를 두번 찰칵한다.

② 이제 dbConnect menu option 을 현시하고 Employee 자료표를 리용하기 위하여 dbConnect Manager 의 Employee 를 마우스오른쪽단추를 찰칵하고 “New Link Template”를 선택한다.

③ New Link Template 대화칸에서 현재의 본보기이름을 그대로 사용하여 새로운 Link Template 를 만들기 위해서 “Continue”를 선택한다.

④ Link Template 에서는 매 자료마당에서 화면에 현시될 마당항목을 선택할수 있다. 여기서 요구하는 항목을 선택하면 된다.

⑤ Employee 자료기지를 현시하기 위해 dbConnect Manager 에서 Employee 를 두번 찰칵한다.

Emp_Id	Last_Name	First_Name	Gender	
1000	Torbati	Yolanda	F	Programme
1001	Kleinn	Joel	M	Programme
1002	Ginsburg	Laura	F	President
1003	Cox	Jennifer	F	Programme
1005	Ziada	Mauri	M	Product De
1006	Keyser	Cara	F	Account Ex
1010	Smith	Roxie	M	Programme
1011	Nelson	Robert	M	Programme
1012	Sachsen	Lars	M	Support Te
1013	Shannon	Don	M	Product De
1016	Miro	Terri	F	Network Ac
1017	Lovett	Greg	M	Programme
1018	Larson	Steve	M	Programme
1019	Haque	Cintra	F	Sales Repr
1020	Sampson	Heather	F	Marketing I

⑥ Data View 대화칸에서 첫번째 사람의 위치를 련결하기 위해 맨 왼쪽의 화살표를 선택하고 Link 아이콘을 누른다.

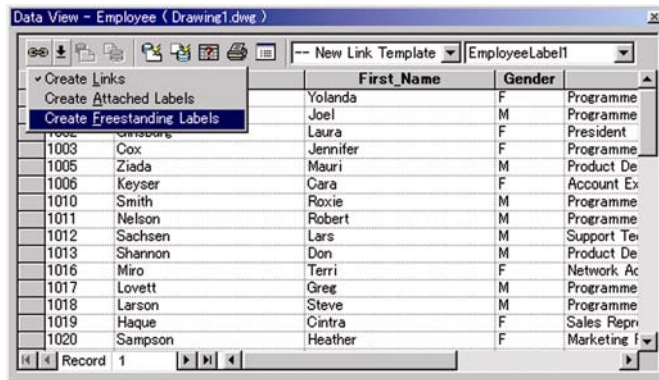
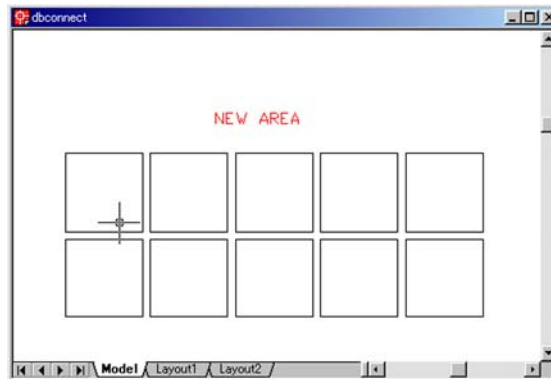
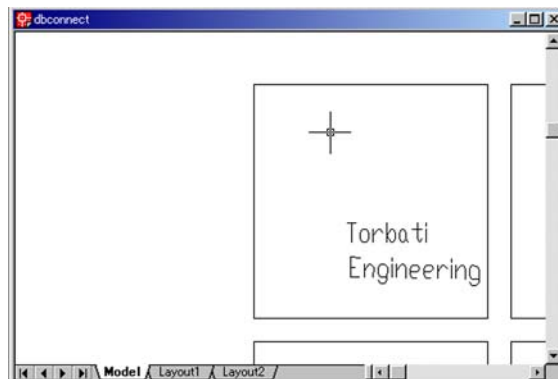
⑦ AutoCAD 화면에서 자료와 객체를 련결하기 위하여 첫번째 4각형칸을 선택한다. 이렇게 해서 다른 사람들도 꼭 같은 방법으로 AutoCAD 화면의 객체들과 련결을 완료한다.

제 2 절. 질문

1. 표식만들기

① dbConnect menu option 을 화면에 현시하고 Employee 자료표를 리용하기 위해 dbConnect Manager 의 Employee 를 마우스의 오른쪽 단추로 찰칵하고 New Label Template 를 선택한다.

② New Label Template 대화칸에서 현재의 본보기이름을 그대로 사용하고 새로운 표식을 만들기 위해서 "Continue"를 선택한다.

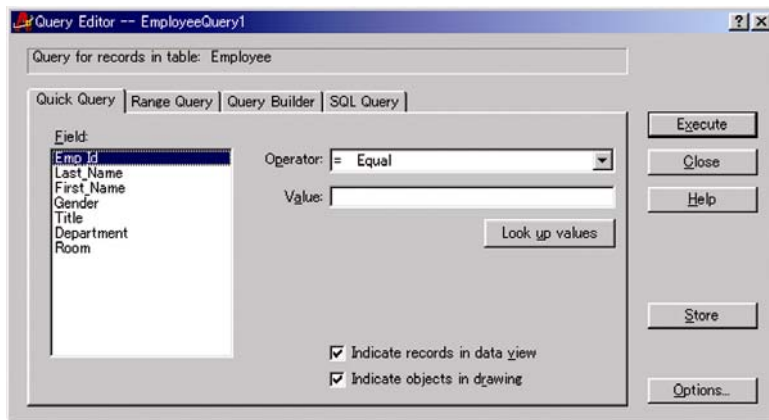
③ Label Template 대화칸의 Label Fields 표쪽에서 자료마당을 선택한다.

④ 이름과 부서를 표식으로 사용하기 위해 Last Name 항목과 Department 항목을 선택한 례는 다음과 같다.

⑤ 독립된 표식을 만들기 위해 Link 아이콘에서 Create Freestanding Labels를 선택한다.

⑥ 표식이 나타날 위치를 마우스로 선택한다.

⑦ Change 지령을 사용하여 본문의 크기를 적당히 조절하면 자료마당가운데서 선택된 이름과 부서항목의 표식이 나타난다. 꼭 같은 방법으로 다른 4 각형칸에도 표식을 붙일수 있다.

2. 질문편집기(Query Editor)

자료기지의 중요한 기능중의 하나는 질문기능이다. 방대한 량의 자료를 AutoCAD Query Editor를 사용하여 쉽게 작성할수 있다. Query Editor는 신속, 범위, 질문구축, SQL 질문의 네가지표쪽으로 구성되여 있다. 한 표쪽에서 질문작성을 시작하고 계속해서 세부적으로 다른 표쪽에서 질문식을 추가할수 있다.

신속질문(Quick Query)

한개의 자료기지마당, 한개의 연산자 및 한개의 값으로부터 간단한 질문을 할수 있다. 례를 들어 소속된 부서가 기술부서인 사람을 질문하거나 나이가 30살이상인 사람들을 질문할수 있다.

① Field

현재표의 마당값을 표시한다. 여기에서 하나를 선택하여 질문할수 있다.

② Operator

질문을 위해 가능한 연산자들을 현시한다.

③ Value

질문을 구성하는데 사용할 값을 입력한다.

④ Look Up Values

특정한 마당의 값을 모를 경우 그 마당에서 사용할수 있는 값을 현시한 다음 그중에서 요구하는 값을 선택한다.

⑤ Indicate Records in Data View

자료보기창문에서 질문기준을 만족하는 값을 표시한다.

⑥ Indicate Object in Drawing

현재의 AutoCAD 도면에서 질문기준을 만족하는 련결된 대상들을 표시한다.

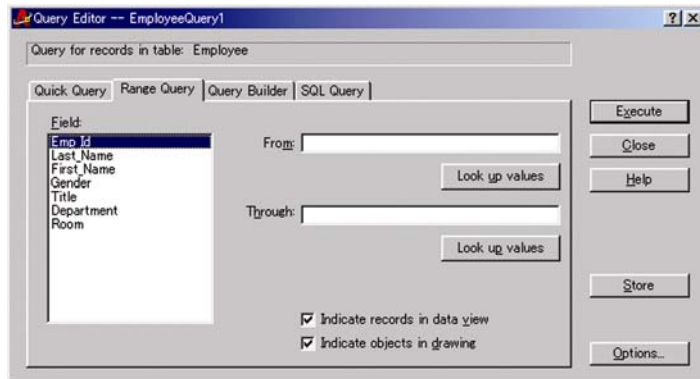
⑦ Execute

질문을 끝내고 대화창문을 닫는다.

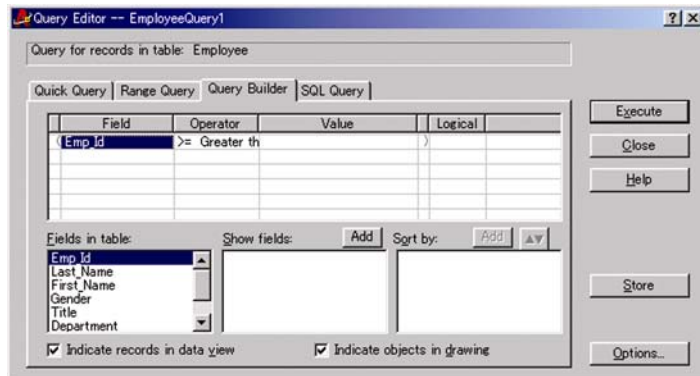
⑧ Close
질문을 하지 않고 대화창문을 닫는다.

⑨ Store
현재 도면에 질문식을 보관한다.

⑩ Options
Data View 와 Query Options 대화칸을 열기한다.

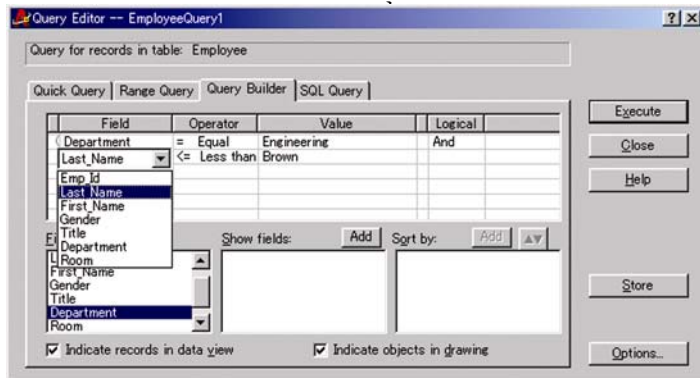
주어 진 값범위에 속하는 자료를 정의할수 있는 환경을 제공한다. 례를 들어 성이 “김”이나 “리”가인 사람 또는 나이가 25 살부터 60 살사이의 사람을 질문할수 있다.

· Look Up Values(From, Throuah)
질문할 범위를 지정한다.

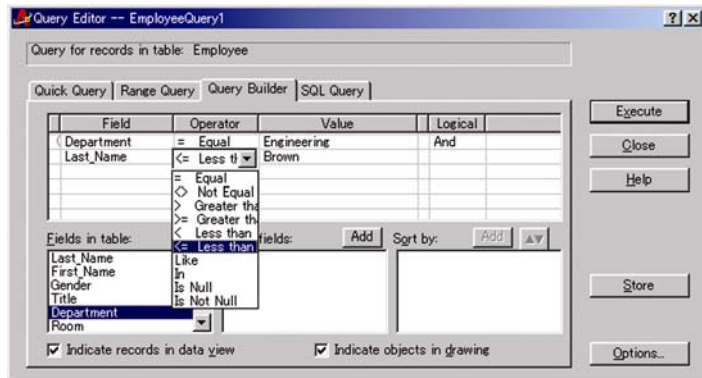
질문구축자(Query Builder)

여러개의 마당과 질문기준을 바탕으로 복잡한 질문을 할수 있다. 례를 들어 어떤 사람의 성이 “리”이고 대학졸업생이라는 두가지이상의 마당을 리용하여 질문할수 있다.

① Parenthetical Grouping

일련의 검색기준들을 ( )기호로 그룹화시킨다. 네개까지의 ( )를 하나의 선언문에 줄수 있다. 례를 들어 “과장급이상이면서 기술부문에서 일하는 사람” 또는 “성이 <김>이면서 녀자인 사람”을 검색할수 있다.

② Field

마당을 선택할 공간을 제공한다. 마당세포를 두번찰칵하면 사용가능한 표를 볼수 있다. 여기에서 질문을 요구하는 항목을 선택할수 있다.

③ Operator

현재행의 질문조건에 적용할 연산자를 선택한다. 두번 찰칵을 리용하여 질문구성에 사용가능한 표를 볼수 있다.

④ Value

현재행의 질문조건에 적용할 값을 선택한다. 두번 찰칵하면 질문구성에 사용가능한 표를 볼수 있다.

⑤ Logical

질문선언문의 “Add”나 “Or”를 선택한다. Logical 세포를 찰칵하면 “Add”와 “Or”가 서로 변경된다.

⑥ Field in Table

현재의 표에 사용가능한 마당을 표시한다.

⑦ Show Fields

질문이 실행될 때 Data View Window 에 표시된 마당들을 설정한다. 제거하기 위해서는 마우스로 선택하여 Query Builder 표쪽안의 임의의 곳에 이동시키면 된다.

⑧ Add(Show Fields)

Field 에 선택된 항목을 추가한다.

⑨ Sort By

질문결과의 값을 정렬한다. 제거하기 위해서는 마우스로 선택하여 Query Builder 표쪽안의 임의의 곳에 이동시키거나 Del 건을 누르면 된다.

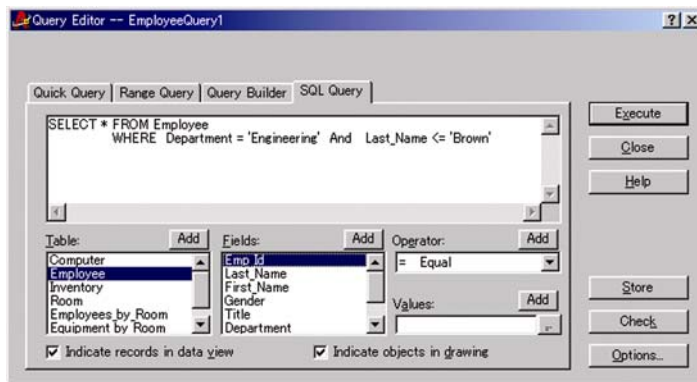
⑩ Add(Sort By)

선택된 마당항목을 정렬표에 추가한다.

⑪ Ascending/Descending Sort

올림순서와 내림순서를 결정한다.

SQL 질문(SQL Query)

SQL 규약을 리용한 복잡한 질문개발을 할수 있다.

① SQL Text Editor

SQL 질문문장을 입력하거나 다양한 SQL 질문도구의 구성요소를 추가한다.

② Table

현재자료원천에 사용가능한 모든 자료기지표들을 현시한다. 두번 찰칵하거나 “Add” 단추를 리용하거나 마우스로 끌기하여 표들을 SQL 문서편집기에 넣을수 있다.

③ Add(Table)

선택된 표를 SQL 문서편집기에 삽입한다.

④ Fields

선택된 자료기지표의 마당들을 현시한다. 두번찰칵 또는 “Add”단추를 리용하거나 마우스로 끌기하여 표들을 SQL 문서편집기에 넣을수 있다.

⑤ Add(Fields)

선택된 마당을 SQL 문서편집기에 삽입한다.

⑥ Operator

질문할 연산자들을 현시한다.

⑦ Add(Operator)

선택된 연산자들을 SQL 문서편집기에 삽입한다.

⑧ Values

선택된 마당의 값을 지정한다.

⑨ Add(Values)

선택된 값들을 SQL 문서편집기에 삽입한다.

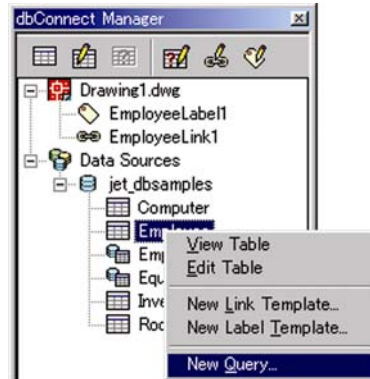
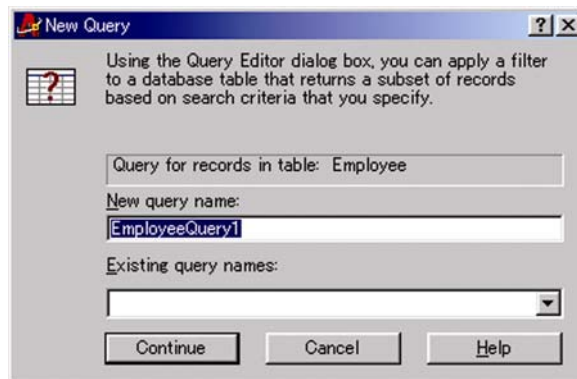
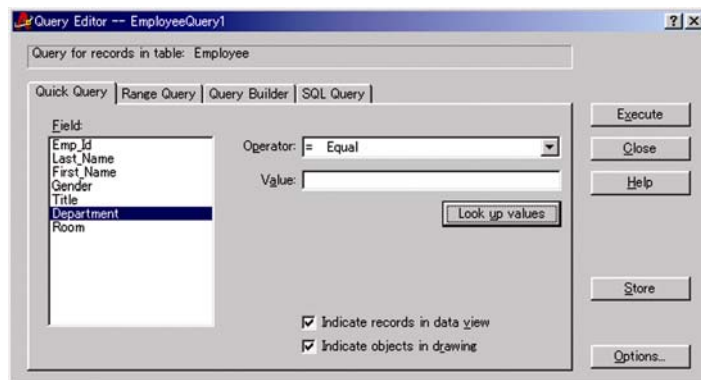
⑩ Button

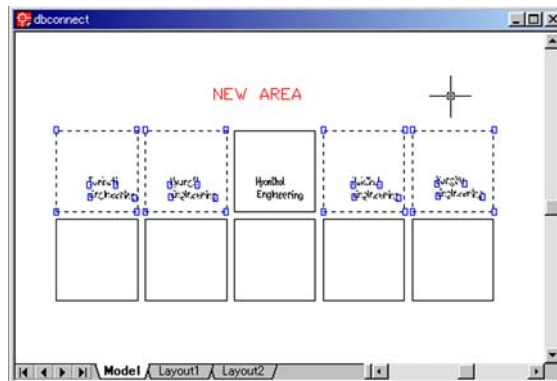
선택된 자료기지표의 선택된 마당값을 현시해 주는 대화칸을 열기한다. 여기서 질문에 적용할 값을 선택한다.

연산자	내 용
Equal(=)	지정된 값과 일치하는 항목의 질문
Not Equal(<>)	지정된 값과 일치하지 않는 모든 항목의 질문
Greater than(>)	지정된 값보다 큰 모든 항목의 질문
Less than(<)	지정된 값보다 작은 모든 항목의 질문
Greaterthan or equal(>=)	지정된 값이상의 모든 항목의 질문
Less than or equal(<=)	지정된 값이하의 모든 항목의 질문
Like	지정된 값을 포함하는 모든 항목의 질문, %를 리용할수 있다. 실례로 %abc 는 문자렬이 abc 로 끝나는 모든 항목을 질문하며 abc%는 문자렬이 abc 로 시작하는 모든 항목을 질문한다.
In	지정된 값과 일치하는 모든 레코드를 질문한다. 실례로 jon 인가 john 인가가 확실하지 않으면 두 값을 모두 질문할수 있으며 반점으로 분리한다.
Is null	질문할 항목의 값이 지정되지 않은 모든 항목을 질문한다. 이 연산자는 루락된 값을 찾는데 리용한다.
Is not null	질문할 항목의 지정된 모든 항목을 질문한다. 이 연산자는 빠진 자료가 있는 레코드를 질문에서 없애는데 리용한다.

3. 새로운 질문만들기

다음의 례는 단순한 Quick Query 를 리용하여 부서가 “Engineering”인 사람들의 위치를 질문하는 례이다.

① 새로운 질문을 만들기 위하여 dbConnect Manager에서 Eployee 항목을 마우스의 오른쪽 단추를 찰칵하여 New Query를 선택한다.

② New Query 대화칸이 나타나면 이미 존재하는 이름을 사용하여 새로운 질문을 만들기 위해서 "Continue"를 선택한다.

③ Query Editor 대화칸에서 부서별질문을 하기 위하여 "Department"를 선택한 다음 "Look up values"를 선택하면 해당한 값이 나타난다.

④ 부서에서 기술부문에 근무하는 사람들을 선택하기 위하여 “Engineering”항목을 선택한다.

⑤ 련결된 자료가운데 Engineering 부서에 일하는 사람들이 모두 선택된다.

체 계 변 수

변 수	특 성	설 명
ACADLSPASDOC	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoCAD 가 acad.lsp 파일을 불러 들일 때 모든 도면에서 다 불러 들이는가, 처음 도면에서만 불러 들이는가를 설정한다.
ACADPREFIX	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	ACAD 환경변수에 의해 지정된 등록부경로를 필요한 경우 경로분리자를 추가하여 지정한다.
ACADVER	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	AutoCAD 판본번호를 지정한다. 이 변수는 도면자료기지 준위번호를 담고 있는 DXF 파일 $ACADVER 머리부변수와는 다르다.
ACISOUTVER	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 40	ACISOUT 지령을 리용하여 SAT 파일로 보관할 때 ACSI 판본을 설정한다.
AFLAGS	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	ATTDEF 지령비트코드에 대한 속성기발을 설정한다. 이것은 다음 수자의 합이다. 0 속성방식이 선택되지 않는다. 1 가리기 2 상수 4 검증 8 미리설정
ANGBASE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0.0000	현재 UCS 에 관하여 기준각도 0 방향을 설정한다.
ANGDIR	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	현재 UCS 에 관하여 각도 0 으로부터의 각도를 설정한다. 0 시계바늘방향과 반대 1 시계바늘방향
APBOX	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoSnap 표적칸을 켜거나 끌수 있게 설정한다. 0 표적칸이 표시되지 않는다. 1 표적칸이 표시된다.
APERTURE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 10	객체스내프표적칸의 높이를 화소수로 설정한다.
AREA	(읽기전용) 형태: 실수 보관되지 않음	AREA, LIST 또는 DBLIST 에 의해 계산된 최종면적을 보관한다. 이 체계변수는 SETVAR 지령을 사용하여 접근한다.
ATTDIA	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	INSERT 가 속성값입력을 위해 대화칸을 사용하는지를 조종한다. 0 지령행에 재촉문을 발생시킨다. 1 대화칸을 사용한다.
ATTMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	속성표시방식을 조종한다. 0 끄기 1 보통 2 켜기

표계속

변 수	특 성	설 명
ATTREQ	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	INSERT 지령이 블로크삽입동안 기본속성설정값을 사용하는것을 결정한다. 0 모든 속성의 값으로 기본값을 취한다. 1 ATTDIA 에 의해 선택된대로 속성값에 대한 재촉문이나 대화칸을 사용가능으로 한다.
AUDITCTL	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoCAD 가 .adt 파일(감사보고서)을 작성하는것을 결정한다. 0 .adt 파일의 쓰기를 동작불가능으로 만들거나 금지한다. 1 AUDIT 에 의한 .adt 파일의 쓰기를 능동으로 한다.
AUNITS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	각도단위방식을 설정한다. 0 10 진도수 1 도/분/초 2 그래드 3 라디안 4 측지의 단위
AUPREC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	각도단위의 소수부자리수를 설정한다.
AUTOSNAP	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 63	Autosnap 의 표시, 도구(설명)쪽지, 자석효과를 설정한다. 또한 각도추적과 객체스내프추적을 켜고 각도추적과 객체스내프추적의 도구쪽지를 설정한다. 아래 비트값의 합이 체계변수값이 된다. 0 AutoSnap 의 표시, 도구쪽지, 자석효과를 닫는다. 또한 각도추적과 객체스내프추적을 끄고 각도추적과 객체스내프추적의 도구쪽지를 닫는다. 1 AutoSnap 의 표시를 연다. 2 AutoSnap 의 도구쪽지를 연다. 4 AutoSnap 의 자석효과를 연다. 8 각도추적을 연다. 16 객체스내프추적을 연다. 32 각도추적과 객체스내프추적의 도구쪽지를 연다.
BACKZ	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	현재시창에 대한 표적평면으로부터 후방절단평면까지 떨어진 거리를 도면단위로 보관한다. VIEWMODE 에서 후방절단비트가 켜진 경우에만 의미가 있다. 사진기점으로부터 뒤절단평면의 거리는 사진기 – 표적거리에서 BACKZ 를 빼면 얻어 진다.
BINDTYPE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	Xrefs 를 결합하거나 편집할 때 xrefs 의 이름을 어떻게 하는가를 결정한다. 0 전통적인 결합방식("xref1|one"이 "xref0one"으로 된다.) 1 Insert – like 방식("xref1|one"이 "one"으로 된다.)

표계속

변 수	특 성	설 명
BLIPMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	선택점표시를 볼수 있게 조종한다. 0 선택점표시를 닫는다. 1 선택점표시를 연다.
CDATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관되지 않음	력서상의 날자와 시간을 설정한다.
CECOLOR	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “BYLAYER”	새로운 객체의 색을 설정한다.
CELTSCALE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	객체에 대한 현재의 선종류척도을 설정한다.
CELTYPE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “BALAYER”	새로운 객체의 선종류를 설정한다.
CELWEIGHT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값 : ByLayer	새로운 객체의 선굵기를 설정한다. -1 선굵기를 ByLayer로 설정 -2 선굵기를 ByBlock로 설정 -3 선굵기를 Default로 설정 Default는 LWDEFAULT 체계변수에 의해 설정된다. 미리메터(mm)에서 0, 5, 9, 13, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 53, 60, 70, 80, 90, 100, 106, 120, 140, 158, 200, 211 등이 유효하다. 모든 값은 반드시 미리메터(mm)단위로 입력되여야 한다.
CHAMFERA	형태: 실수 보관: 도형 초기값: 0.5000	첫번째 모죽임거리를 설정한다.
CHAMFERB	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.5000	두번째 모죽임거리를 설정한다.
CHAMFERC	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.000	모죽임길이를 설정한다.
CHAMFERD	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.000	모죽임각도를 설정한다.
CHAMMODE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	AutoCAD가 모죽임을 작성하는 입력방법을 설정한다. 0 두개의 모죽임거리가 필요하다. 1 하나의 모죽임각도가 필요하다.
CIRCLERAD	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 0.000	원의 반경의 기본값을 설정한다. 0은 기본값이 없음을 설정한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
CLAYER	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: 0	현재도면층을 설정한다.
CMDACTIVE	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	보통지령, 투명지령, 각본 또는 대화칸이 동작중인가 아닌가를 표시하는 비트코드를 보관한다. 다음 수자의 합이 비트코드로 보관된다. 1 보통지령이 동작중이다. 2 보통지령과 투명지령이 동작중이다. 4 각본이 동작중이다. 8 대화칸이 동작중이다. 16 AutoLISP 가 동작중이다.
CMDECHO	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	AutoCAD 가 AutoLISP(command)함수를 실행하는 동안에 재촉문과 입력에 대한 반응을 조종한다. 0 반응동작불가능 1 반응동작가능
CMDNANES	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	현재동작중인 지령과 투명지령의 이름을 표시한다. 례를 들어 LINE'ZOOM 지령은 LINE 지령에서 투명지령처럼 사용되는 ZOOM 지령이다.
CMLJUST	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	다중선의 자리맞추기를 지정한다. 0 Top 1 Middle 2 Bottom
CMLSCALE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.000	다중선의 전체 너비를 조종한다. 척도요인 2.0 은 류형정의보다 두배 넓은 다중선을 생성한다. 0 의 척도요인은 다중선을 단일선으로 묶는다. 부의 척도요인은 간격띄우기선들의 순서를 바꾼다.(즉 다중선이 왼쪽에서 오른쪽으로 그려질 때 가장 작은 수나 부수가 제일 우에 놓인다)
CMLSTYLE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: STANDARD	AutoCAD 가 다중선을 그릴 때 사용하는 다중선류형의 이름을 설정한다.
COMPASS	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	현재시창에서 3D compass 의 표시를 조종한다. 0 3D compass 를 사용하지 않는다. 1 3D compass 를 사용한다.
COORDS	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	자리표표시가 갱신되는 시기를 조종한다. 0 점을 선택할 때만 자리표표시가 갱신된다. 1 절대자리표의 표시가 련속적으로 갱신된다. 2 거리나 각도가 요청될 때 마지막점으로부터의 거리와 각도가 표시된다.

표계속

변 수	특 성	설 명
CPLOTSTYLE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: ByLayer	새로운 객체에 대해 현재의 작도형식을 설정한다. AutoCAD 가 정의하는 값은 다음과 같다. ByLayer ByBlock Normal User Defined
CPROFILE	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: <<Unnamed Profile>>	현재개요의 이름을 설정한다.
CTAB	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면	도면에서 현재표쪽의 이름을 되돌린다. 사용자가 현재 어느 표쪽을 사용하고 있는가를 알수 있는 방법이다.
CURSORSIZE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 5	십자형지시자의 크기를 화면크기의 백분률로 정의한다. 1 에서 100%까지 지정할수 있다.
CVPORT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	현재시창의 표식번호를 설정한다.
DATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관되지 않음	력서상의 날자와 분(실수로 되여 있음)으로 표현된 현재 날자와 시간을 보관한다. <날자>, <분수> 례를 들어 1993 년 1 월 29 일 오후 2:29:35 의 경우 DATE 변수에는 2446460.603877364 가 들어 간다. 콤퓨터시계가 날자와 시간을 제공한다. 이 시간은 하루를 분으로 표현한 것이다. 시간차이를 계산하려면 DATE 가 돌려 준 시간을 빼다. DATE 체계변수는 체계시계가 UTC/Zulu(그리니치표준시간)로 설정되는 경우에만 력서날자를 돌려 준다. TDCRWATE 와 TDUPDATE 는 DATE 와 같은 형식을 가지지만 그 값은 현재도면의 작성과 갱신시간을 표현한다.
DBNOD	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	도면수정상태를 비트코드로 표시하며 이것은 다음 옹근수의 합이다. 1 객체자료기지가 수정되였다. 4 자료기지변수가 수정되였다. 2 기호표가 수정되였다. 8 창문이 수정되였다. 16 보임새가 수정되였다.
DCTCUST	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: “ “	현재 사용자맞춤법사전의 경로와 파일이름을 표시한다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DCTMAIN	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "　"	현재의 기본맞춤법사전의 파일이름을 표시한다. 이 파일은 \ support 등록부에 상주하는것으로 간주되므로 완전한 경로는 표시되지 않는다. SETVAR 지령을 사용하여 기본맞춤법사전의 기본값을 지정할수 있고 DCTMAIN 의 새로운 값에 대해 재촉할 때 다음의 실마리어가운데서 하나를 입력할수 있다. 실마리어　언어이름 ****　**** kor　조선어 chn　중어 enu　미식 영어 ena　오스트랄리아 영어 ens　영국 영어(ise) enz　영국 영어(ize) ca　까딸로니아어 cs　체스코어 da　단마르크어 nl　네데를란드어(제 1) nls　네데를란드어(제 2) fi　핀란드어 fr　프랑스어(악센트기호가 없는 대문자) fra　프랑스어(악센트기호가 있는 대문자) de　도이취어(Scharfes s) ded　도이취어(Dopple) it　이딸리아어 no　노르웨이어(Bokmal) non　노르웨이어(Nynorsk) pt　뽀르뚜갈어(Iberian) ptb　뽀르뚜갈어(Brazilian) ru　로어(infrequent io) ru i　로어(frequent io) es　에스빠냐어(악센트기호가 없는 대문자 esa　에스빠냐어(악센트기호가 있는 대문자) sv　스웨리예어
DEFPLSTYLE	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "ByLayer"	새로운 객체에 대한 기정의 작도형식을 설정한다.
DELOBJ	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	다른 객체를 작성하는데 사용되는 객체들이 도면자료기지에서 유지되는가 삭제되는가를 조종한다. 0　객체가 유지된다. 1　객체가 삭제된다.

표계속

변 수	특 성	설 명
DEFLPLSTYLE	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: “ “	새로운 도면층에 대한 기정의 작도형식을 설정한다.
DEMANDLOAD	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 3	도면에 응용프로그람을 리용하여 생성한 객체가 있을 때 해당 응용프로그람을 읽어 들이는것에 대한 요구를 설정한다. 0 DEMANDLOAD(싣기요구)를 닫는다. 1 해당 객체를 포함한 도면을 열었을 때 응용프로그람의 읽기를 요구한다. 이 설정은 해당 응용프로그람의 지령을 실행했을 때에는 싣기를 요구하지 않는다. 2 해당 응용프로그람의 지령을 실행했을 때에는 싣기를 요구한다. 이 설정은 해당 객체를 포함한 도면을 열었을 때 응용프로그람의 싣기를 요구하지 않는다. 3 해당 객체를 포함한 도면을 열었을 때와 해당 응용프로그람의 지령을 실행했을 때 모두 싣기를 요구한다.
DIMADEC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	각도단위의 소수부자리수를 조종한다. 0~8 자리까지 조절할수 있다.
DIMALT	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 단위치수기입이 동작할수 있다. DIMALTD, DIMALTF, DIMALATZ(DIMALTTZ, DIMALTTD), 그리고 DIMPOST 를 참조.
DIMALTD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	교체단위소수부의 자리수를 조종한다. DIMALT 가 동작가능일 경우 DIMALTD 는 교체단위에서 표시되는 소수부자리수를 관리한다.
DIMALTF	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 25.400	교체단위척도요인을 조종한다. DIMALT 가 동작가능할 경우 DIMALTF 는 선형치수에 요인을 곱하여 교체측정체계값을 산출한다.
DIMALTRND	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.00	교체단위치수를 근사수로 나타낸다.
DIMALTTD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	교체단위치수의 공차값에 대한 소수부자리수를 설정한다. DIMALTTD 는 이 값이 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 교체단위구역에서 설정한다.
DIMALTTZ	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	공차값에 대한 0 억제와 0 표시사이에서 전환한다. DIMALTTZ 는 이 값을 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 교체단위구역에서 설정한다. DIMALTTZ 는 또한 AutoLISP rtos 와 angot 함수가 수행하는 실수 – 문자렬 변환에도 영향을 준다.
DIMALTU	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	각도를 제외한 모든 치수류형들의 교체단위에 대한 단위형식을 설정한다. 1 과학 0 10 진 1 공학 2 건축 3 분수 DIMALTU 는 이 값을 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 교체단위구역에서 설정한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
DIMALTZ	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	교체단위치수값에 대한 0 억제와 0 표시사이에서 전환한다. 0 0 억제를 닫는다. 1 0 억제를 연다. DIMALTZ 는 이 값을 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 교체단위구역에서 설정한다. DIMALTZ 는 또한 AutoLISP rtos 와 angtos 함수가 수행하는 실수 – 문자렬변환에도 영향을 준다.
DIMAPOST	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: " "	각도를 제외한 모든 형태의 치수에 대한 교체치수값의 문자앞붙이나 뒤붙이(또는 둘 다)를 지정한다. 레를 들어 현재 단위방식이 건축이고 DIMALT 가 동작가능이며 DIMALTF 가 25.4, DIMALTD 가 2, DIMAPOST 가 "mm"로 설정된 경우 10 단위의 거리는 10"[254.00mm]로 편집된다. 설정된 앞붙이나 뒤붙이(또는 둘 다)를 사용할수 없게 하려면 그것을 점(.)으로 설정한다.
DIMASO	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 켜기	련관치수객체의 작성을 조종한다. 끄기: 객체상의 치수와 점사이에 련관이 없다. 치수의 선, 호, 화살표 그리고 문자가 별도의 객체로 그려 진다. 켜기: 두 선사이의 교차와 같이 객체의 특징에 따르는 치수와 정의점사이에 련관을 작성한다. 특징이 이동될 경우 정의점도 이동시켜야 한다. 요소들은 그것들을 정의하는데 사용되는 형상과 련관된 단일객체를 형성한다. DIMASO 값은 치수류형에 보관되지 않는다.
DIMASZ	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.1800	치수선과 지시선화살표의 크기를 조종한다. 또한 갈구리선의 크기도 조종한다. 화살표크기의 배수로 치수선과 문자가 치수빼내기선들사이에 들어 가는가 하는것이 결정된다. 또한 DIMBLK 에 의해 설정될 경우 화살표블로크의 크기를 조종하는데도 사용된다. DIMASZ 는 DIMASZ 가 0 이 아닐 경우는 효과가 없다.
DIMATFIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 3	치수문자와 화살표가 치수연장선내에 둘 다 들어 가지 못할 때 배렬을 정의한다. 0 치수문자와 화살표가 둘 다 치수연장선밖에 위치한다. 1 화살표를 먼저 이동시킨 다음에 치수문자를 이동한다. 2 치수문자를 먼저 이동시킨 다음에 화살표를 이동한다. 3 치수문자와 화살표를 둘 다 이동한다.
DIMAUNIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	각도에 대한 표시형식을 설정한다. 0 10 진도수 1 도/분/초 2 그라드 3 라디안 4 측지단위 DIMAUNIT 는 이 값이 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 기본단위구역에서 설정한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
DIMAZIN	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	각도에서 0 문자를 억제한다. 0 옹근수부분과 소수부분의 0 을 모두 보여 준다. 1 소수부분의 0 을 억제한다.(즉 0.5000 은 .5000 이 된다.) 2 소수부분의 0 을 억제한다.(즉 12.5000 은 12.5 가 된다.) 3 옹근수부분과 소수부분의 0 을 모두 억제한다.(즉 0.5000 은 .5 가 된다.)
DIMBLK	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	치수선이나 지시선에서 보통 화살표대신 그려 질 블로크의 이름을 설정한다. 설정된 블로크이름을 사용불가능으로 만들려면 그것을 점(.)으로 설정한다.
DIMBLK1	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	DIMSAH 가 켜진 경우 DIMBLK1 은 치수선의 첫번째 끝에 대한 사용자 정의화살표블로크를 지정한다. 이러한 변수에는 이전에 정의된 블로크의 이름이 들어 간다. 설정된 블로크이름을 사용할수 없게 하려면 그것을 점(.)으로 설정한다.
DIMBLK2	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	DIMSHA 가 켜진 DIMBLK2 는 치수선의 두번째 끝에 대한 사용자정의화살표블로크를 지정한다. 이러한 변수에는 이전에 정의된 블로크의 이름이 들어 간다. 설정된 블로크이름을 사용할수 없게 하려면 그것을 점(.)으로 설정한다.
DIMCEN	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0900	DIMCENTER, DIMDIAMETER, DIMRADIUS 치수기입지령에 의한 원이나 호의 중심표시와 중심선그리기를 조종한다. 0 중심선이나 중심표시를 그리지 않는다. <0 중심선이 그려 진다. >0 중심표시가 그려 진다. 절대값은 중심선의 표시구간크기를 지정한다. DIMRADIUS 와 DIAMETER 는 치수선이 원이나 호의 밖에 있을 경우에만 중심표시나 중심선을 그린다.
DIMCLRD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	치수선, 화살표 그리고 치수지시선에 색을 지정한다. 또한 LEADER 지령을 사용하여 작성된 지시선의 색을 조종한다. 색은 임의의 적합한 색번호나 특수색표식 BYBLOCK 또는 BYLAYER 일수 있다. SETVAR 지령을 사용하여 색번호를 제공한다. BYBLOCK 와 BYLAYER 에 대한 동등한 정수는 각각 0 과 256 이다. 지령재촉문에서 dimclrd 를 입력한 후 표준색이름이나 BYBLOCK 또는 BYLAYER 를 입력함으로써 색을 설정한다.
DIMCLRE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	치수빼내기선에 색을 지정한다. 색은 임의의 적합한 색번호나 특수색표식자 BYBLOCK 또는 BYLAYER 일수 있다. DIMCRLD 를 참고.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DIMCLRT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	치수문자에 색을 지정한다. 색은 임의의 적합한 색번호나 특수색표식 BYBLOCK 또는 BYLAYER 일수 있다. DIMCRLD 를 참고.
DIMDEC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 4	기본단위치수의 공차값에 대한 소수부자리수를 설정한다. DIMDEC 는 이 값이 지령행에서 입력될 때 설정하거나 설명대화칸의 기본단위구역에서 설정한다.
DIMDLE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	화살표대신 비슷한 스트로크가 그려 질 때 치수선을 치수빼내기선을 넘어서까지 연장한다.
DIMDLI	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.3800	기준선치수에 대한 치수선간격을 조종한다. 각 기준선치수는 필요하다면 이전치수우에 그려 지지 않도록 하기 위해 이 량만큼 간격이 띄워 진다.
DIMDSET	형태: Single character 보관: 도면 초기값: Decimal point	Windows Desktop 단위를 선택하지 않은 경우 소수점을 점(.), 반점(,) 또는 공백으로 설정한다.
DIMEXE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.1800	치수빼내기선이 치수선을 넘어 어디까지 연장되는가를 결정한다.
DIMEXO	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0625	치수빼내기선이 원점으로부터 얼마의 간격으로 떨어 지는가를 결정한다. 치수가 기입될 객체의 구석을 직접 가리킬 경우 치수빼내기선은 객체의 바로 끝에서 정지한다.
DIMFRAC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	DIMLUNIT 가 4(Architecture) 또는 5(Fractional)로 설정되였을 때 분수단위형식을 설정한다. 0　수평 1　대각선 2　스태크(stack)로 하지 않는다.(례를 들어 1/2)
DIMGAP	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0900	치수문자를 사용하기 위해 치수선을 끊을 때 치수문자주위의 거리를 설정한다. 또한 설명과 LEADER 지령으로 작성되는 갈구리선사이의 간격도 설정한다. 부의 DIMGAP 값은 기본치수기입 –치수문자와 그것의 전범위둘레에 칸이 있는 –를 작성한다. AutoCAD 는 또한 DIMGAP 를 치수선의 구간들에 대한 최소길이로 사용한다. 치수문자의 기본위치를 계산할 때 문자를 치수선안쪽에 배치해도 적어도 DIMGAP 길이에서 치수선이 두개의 토막으로 끊어 지는 경우에만 문자를 안쪽에 배치한다. 치수선의 우나 아래에 놓여 진 문자는 화살표, 치수문자 그리고 그것들사이에 적어도 DIMGAP 정도의 여백이 들어 갈 공간이 있는 경우 안쪽으로 이동된다. : 2*(DIMSZ+DIMGAP)

표계속

변 수	특 성	설 명
DIMFIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 3	치수빼내기선내부나 외부에서의 문자와 화살표배치를 사용가능한 공간에 기초하여 조종한다. 0 문자와 화살표를 사용가능한 공간이 있는 경우 치수빼내기선들사이에 배치한다. 그렇지 않을 경우 문자와 화살표를 둘 다 치수빼내기선외부에 배치한다. 1 사용가능한 공간이 있는 경우 문자와 화살표를 치수빼내기선들사이에 배치한다. 문자가 들어 갈 정도의 공간이 있는 경우 문자를 치수빼내기선들사이에 배치하고 화살표는 그 바깥에 배치한다. 문자가 들어 가기에 충분한 공간이 없는 경우는 문자와 화살표가 둘 다 치수빼내기선바깥에 배치된다. 2 사용가능한 공간이 있는 경우 문자와 화살표를 치수빼내기선들사이에 배치한다. 문자만 들어 갈 정도의 공간이 있는 경우 AutoCAD 는 그 문자를 치수빼내기선들사이에 배치하고 화살표는 바깥에 배치한다. 화살표만 들어 갈 정도의 공간이 있는 경우 AutoCAD 는 그것들을 치수빼내기선들사이에 배치한다. 문자나 화살표가 들어 갈 공간이 전혀 없는 경우 AutoCAD 는 그것들을 치수빼내기선밖에 배치한다. 3 가장 적합한것을 치수빼내기선들사이에 배치한다. 4 치수빼내기선들사이에 문자가 들어 갈 충분한 공간이 없을 때 지시선을 작성한다. 수평자리맞추기는 문자가 지시선의 왼쪽에 놓이는가 오른쪽에 놓이는가를 조종한다. 자세한 정보는 DIMJUST 를 참고하시오.
DIMLFAC	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.0000	선형치수기입측정에 대한 척도요인을 설정한다. 치수기입(반경, 직경 그리고 자리표)에 대한 측정된 모든 선형거리는 치수문자로 변환되기전 DIMLFAC 설정값만큼 곱해 진다. DIMLFAC 는 각도에 영향을 주지 않고 DIMTM, DIMTP 또는 DIMRND 가 보유하고 있는 값에 적용되지 않는다. 도면공간에서 치수를 작성중이고 DIMLFAC 가 0 이 아닐 경우 AutoCAD 는 측정된 거리에 DIMLEAC 의 절대값을 곱한다. 모형공간에서 부의 값은 무시되고 값 1.0 이 대신 사용된다. AutoCAD 는 도면공간에 있는 동안 치수재촉문에서 DIMLFAC 를 변경하거나 시창선택사항을 선택할 경우 DIMLFAC 의 값을 계산한다. 치수: dimlfac 현재값 <1.000> 새값 (시창): v 척도를 설정한 시창선택: AutoCAD 는 도면공간에 대한 모형공간의 척도를 계산하고 그것의 부의값을 DIMLFAC 에 지정한다.
DIMLDRBLK	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: 0	지시선에서 화살표의 류형을 지정한다. 설정된 블로크이름을 사용불가능으로 만들려면 그것을 점(.)으로 설정한다. DIMBLK 를 참조.

표계속

변 수	특 성	설 명
DIMJUST	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	수평치수문자위치를 조종한다. 0 문자를 치수빼내기선들의 중앙에 오도록 자리 맞춘다. 1 문자를 첫번째 치수빼내기선옆에 위치시킨다. 2 문자를 두번째 치수빼내기선옆에 위치시킨다. 3 문자를 첫번째 치수빼내기선우에 정렬되도록 위치시킨다. 4 문자를 두번째 치수빼내기선우에 정렬되도록 위치시킨다.
DIMLIM	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 치수한계를 기본문자로 생성한다. DIMLIM 을 켜기로 설정하면 DIMTOL 이 꺼진다.
DIMLUNIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: Off	각도를 제외한 모든 치수형식의 단위를 설정한다. 1 과학(Scientific) 2 10 진(Decimal) 3 공학(Engineering) 4 건축(Architectural) 5 분수(Fractional) 6 Windows desktop
DIMLWD	형태: Enum 보관: 도면 초기값: BYBLOCK	치수선의 굵기를 지정한다. 값으로는 BYLAYER, BYBLOCK 그리고 1/100mm 의 값이 지정될수 있다.
DIMLWE	형태: Enum 보관: 도면 초기값: BYBLOCK	치수빼내기선의 굵기를 지정한다. 값으로는 BYLAYER, BYBLOCK 그리고 1/100mm 의 값이 지정될수 있다.
DIMPOST	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	문자앞붙이나 뒤붙이(또는 둘 다)를 치수측정에 지정한다. 례를 들어 미리메터에 대한 뒤붙이를 설정하려면 DIMPOST 를 mm 로 설정한다. ;19.2 단위거리는 19.2mm 로 표시된다. 공차가 동작할수 있는 경우 뒤붙이는 기본치수에서뿐만아니라 공차에도 적용된다. DIMPOST 값을 치수문자의 앞붙이와 뒤붙이부분으로 분리하려면 각괄호(<>)를 사용한다. 이것으로 AytiCAD 는 DIMPOST 값을 문자로 사용할수 있게 된다. 각도의 경우 이 각괄호를 사용한다.
DIMRND	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	모든 치수기입거리를 지정된 값으로 반올림한다. 례를 들어 DIMRND 가 0.25 로 설정된 경우 모든 거리는 가장 가까운 0.25 단위로 반올림된다. DIMRND 를 1.0 으로 설정한 경우 모든 거리는 가장 가까운 옹근수로 반올림된다. 소수점뒤에서 편집된 자리수는 DIMDEC 에 의해 설정된 정밀도에 따라 달라 진다. DIMRND 는 각도에는 적용되지 않는다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DIMSAH	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	치수선의 끝에서 사용자가 정의한 화살표블로크의 사용을 조종한다. 끄기: 정상적인 화살표나 DIMBLK 에 의해 설정된 사용자정의화살표가 사용된다. 켜기: 사용자정의화살표블로크가 사용된다. DIMBLK1 과 DIMBLK2 는 치수선의 각 끝에 대해 각기 다른 사용자정의화살표블로크를 지정한다.
DIMSCALE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.0000	크기, 거리 또는 간격띄우기를 지정하는 치수기입변수에 적용될 전체 척도요인을 설정한다. 이것은 공차나 측정된 길이, 자리표, 각도에는 적용되지 않는다. 또는 LEADER 지령으로 작성된 지시선객체의 척도에도 영향을 준다. 0.0　AutoCAD 에는 현재 모형공간시창과 도면공간사이의 축척에 기초하여 리상적인 기본값을 계산한다. 도면공간에 있는 경우나 모형공간에 있고 도면공간특징을 사용하고 있지 않은 경우 척도값은 1.0 이다. >0　AutoCAD 는 문자크기, 화살표크기 그리고 다른 축척된 거리가 그들의 면값에서 작도되도록 하는 척도값을 계산한다.
DIMSD1	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 첫번째 치수선그리기를 억제한다.
DIMSD2	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 두번째 치수선그리기를 억제한다.
DIMSE1	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 첫번째 치수빼내기선그리기를 억제한다.
DIMSE2	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 두번째 치수빼내기선그리기를 억제한다.
DIMSHO	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 켜기	켜졌을 때 끌기하는 동안 치수객체의 재정의를 조종한다. 련관치수는 그 치수가 꺼짐에 따라 동적으로 다시 계산된다. 반경이나 직경지시선길이입력은 동적끌기를 사용하고 DIMSHO 를 무시한다. 어떤 콤퓨터에서는 동적끌기를 사용할 경우 매우 느려 질수 있으므로 DIMSHO 를 끄기로 설정하여 원래 화상대신 끌기할수 있다. DIMSHO 값은 치수류형에 보관되지 않는다.
DIMSOXD	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 치수선이 치수빼내기선을 넘어서 그려 지지 않도록 한다. 치수선이 치수빼내기선밖에 있고 DIMTIX 가 켜진 경우 DIMSOXD 를 켜기로 설정하면 치수선을 억제한다. DIMTIX 가 꺼진 경우 DIMSOXD 는 효과가 없다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DIMSTYLE	(읽기전용) 보관: 도면 초기값: 0	현재치수류형을 이름에 의해 설정한다. 치수류형을 변경하려면 DDIM이나 DIMSTYLE 치수기입지령을 사용한다.
DIMTAD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	치수선과 관련하여 문자의 수직위치를 조종한다. 0　치수문자를 치수빼내기선들사이의 중앙에 배치한다. 1　치수선이 수평이 아니고 치수빼내기선안의 문자가 수평(DIMTIH=1)일 때를 제외하고 치수문자를 치수선우에 배치한다. 치수선에서 시작하여 제일 아래문자행의 기준선까지의 거리가 현재 DIMGAP 값이다. 2　정의하는 점들에서 가장 멀리 떨어 져 있는 치수선의 옆에 치수문자를 배치한다. 3　치수문자를 JIS 규격에 따라 배치한다.
DIMTDEC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 4	기본단위치수에 대한 공차값의 소수부자리수를 설정한다.
DIMTFAC	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.000	DIMTXT에 의해 설정된대로 공차값의 문자높이에 대한 척도요인을 치수문자와 관련하여 지정한다. DIMTFAC = 공차높이, 문자높이 례를 들어 DIMTFAC 가 1.0 으로 설정된 경우 공차의 문자높이는 치수문자와 같다. DIMTFAC 가 0.75 로 설정된 경우 공차의 문자높이는 치수문자크기의 3/4 이다.
DIMTIH	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 켜기	자리표치수를 제외한 모든 치수형태에서 치수빼내기선안쪽에서의 치수문자위치를 조종한다. 끄기: 문자를 치수선을 따라 정렬한다. 켜기: 문자를 수평방향으로 그린다.
DIMTIX	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	치수빼내기선들사이에 문자를 그린다. 끄기: 결과는 치수형태에 따라 변한다. 선형과 각도의 경우 AutoCAD 는 충분한 공간이 있으면 문자를 치수빼내기선내부에 배치한다. 반경과 직경치수의 경우 DIMTIX 를 끄기로 설정하면 문자가 원이나 호의 밖에 배치된다. 켜기: 보통때는 AutoCAD 가 치수문자를 치수빼내기선밖에 배치하지만 이 경우는 그 선들사이에 치수문자를 그린다.
DIMTM	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	DIMTOL이나 DIMLIM이 켜질 때 치수문자에 대한 최소(또는 아래공차)공차를 설정한다. AutoCAD는 DIMTIM에 대해 부호가 있는 값을 받아 들인다.
DIMTMOVE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	치수문자가 Fip 선택에 지정한 위치로 들어 올수 없을 경우 아래와 같이 지정된 위치에 배치된다. 0　치수선옆으로 옮겨 진다. 1　지시선을 사용하여 치수선우에 옮겨 진다. 2　지시선없이 사용하여 치수선우에 옮겨 진다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DIMTOFL	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 문자가 치수빼내기선밖에 위치할 때도 치수선을 치수빼내기선사이에 그린다. 반경과 직경치수의 경우 (DIMTIX 가 꺼져 있는 동안) 치수선과 화살표를 원이나 호의 내부에 그리고 문자와 지시선은 외부에 그린다.
DIMTOH	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 켜기	켜졌을 때 치수빼내기선밖에서 치수문자의 위치를 조종한다. 0　문자를 치수선을 따라 정렬한다. 1　문자를 수평선으로 그린다.
DIMTOL	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	켜졌을 때 치수공차를 치수문자뒤에 붙인다. DIMTOLT 를 켜기로 설정하면 DIMLIM 이 꺼진다.
DIMTOLJ	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	공차값의 수직자리맞추기를 정상적인 치수문자와 관련하여 설정한다. 0　맨 아래 1　중간 2　맨 우
DIMTP	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	DIMTOL 이나 DIMLIM 이 켜질 때 치수문자에 대한 최대(또는 웃공차)공차를 설정한다. AutoCAD 는 DIMTP 에 대해 부호가 있는 값을 받아 들인다. DIMTOL 이 켜지고 DIMTP 와 DIMTM 이 같은 값으로 될 경우 AutoCAD 는 ±기호와 그 뒤에 공차값을 그린다. DIMTP 와 DIMTM 값이 다를 경우 웃공차가 그 아래공차우에 그려 지고 DIMTP 값이 양수인 경우 더하기부호가 그 앞에 붙는다.
DIMTSZ	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	선형, 반경 및 직경치수기입에 대해 화살표대신 그려 지는 스트로크의 크기를 지정한다. 0　화살표를 그린다. 0> 화살표대신 스트로크를 그린다. 스트로크의 크기는 이 값에 DIMSCALE 을 곱하여 결정된다. 또한 치수선과 문자가 치수빼내기선들사이에 들어 가는것을 결정한다.
DIMTVP	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	치수문자의 수직위치를 치수선의 우나 아래로 조종한다. AutoCAD 는 DIMTAD 가 꺼질 때 DIMTVP 값을 사용한다. 문자의 수직간격띄우기의 량은 문자높이와 DIMTVP 를 곱한것이다. DIMTVP 를 1.0 으로 설정하는것은 DIMTAD 를 켜는것과 같다. AutoCAD 는 DIMTVP 의 절대값이 0.7 보다 작은 경우에만 치수선을 분할하여 문자가 들어 가게 한다.
DIMTXSTY	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “STANDARD”	치수의 문자류형을 지정한다.
DIMTXT	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.1800	현재문자류형이 고정높이를 가지지 않는한 치수문자의 높이를 지정한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
DIMTZIN	형태: 옹근수 보관: 0 초기값: 0	공차값에 대해 0억제를 전환한다. DIMZIN은 이 값이 지령행에서 입력될 때 보관하거나 설명대화칸의 기본단위구역에서 설정한다.
DIMUNIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	각도를 제외한 모든 치수에 대한 단위형식을 설정한다. 1 과학 2 10진 3 공학 4 건축 5 분수
DIMUPT	형태: 스위치 보관: 도면 초기값: 끄기	사용자가 위치시킨 정한 문자의 유표의 가능성을 조종한다. 0 유표가 치수선위치만 조종한다. 1 유표가 치수선위치뿐아니라 문자위치를 조종한다.
DIMZIN	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	거리가 옹근수피트일 경우 feet- inch치수의 인치구간의 표시억제나 거리가 1feet보다 작을 경우 feet구간억제를 조종한다. 0 0feet와 정확히 0inch를 억제한다. 1 0feet와 정확히 0inch를 포함시킨다. 2 0피트는 포함시키고 0inch를 억제한다. 3 0inch는 포함시키고 0feet를 억제한다. DIMZIN은 이 값이 지령행에서 입력될 때 보관하거나 설명대화칸의 기본단위구역에서 설정한다. SIMZIN은 또한 AutoLISP rtos와 angtos함수에 의해 수행되는 실수 – 문자렬변화에도 영향을 준다.
DISPSILH	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	골조방식에서 본체객체의 그림자곡선의 표시를 조종한다. 0 끄기 1 켜기
DISTANCE	(읽기전용) 형태: 실수 보관되지 않음	DIST지령에 의해 계산된 거리를 보관한다.
DONUTID	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 0.5000	환의 내부직경에 대한 기본값을 설정한다.
DONUTOD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	환의 외부직경에 대한 기본값을 설정한다. 0은 되지 말아야 한다. DONUTID가 DONUTOD보다 큰 경우 두 값은 다음 지령에 의해 교체된다.
DRAMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	편집작업동안 객체끌기방식을 설정한다. 0 끌기없음 1 켜기(요청되는 경우) 2 자동

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
DWGCHECK	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	도면이 가장 마지막에 AutoCAD 가 아닌 다른 프로그람에서 사용되였는가를 판정한다. 값이 0일때는 대화칸이 나타나지 않고 값이 0으로 바뀌면 대화칸이 나타난다.
DWGCODEPAGE	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면	도면코드페지를 보관한다. 이 변수는 사용자가 새로운 도면을 작성할 때 체계코드페지에 설정된다. 그렇지 않을 경우 AutoCAD 가 그것을 유지하지 않는다. 이것은 도면의 코드페지를 반영해야 한다. 사용자는 이것을 SYSCODEPAGE 체계변수에 의해 사용되는 값들중 어느것으로 설정하거나 정의되지 않은것으로 설정할수 있다. 이것은 머리부에 보관된다.
DWGNAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	도면이름을 사용자가 입력한 그대로 보관한다. 도면의 이름이 아직 정해 지지 않은 경우 DWGNAME 은 그것을 정의되지 않았다고 보고한다. 사용자가 구동기/등록부 앞붙이를 지정할 경우 그것도 포함된다.
DWGGPREFIX	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	도면에 대한 구동기/등록부 앞붙이를 지정한다.
DWGTITLED	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	현재도면이 이름 지어 졌는가를 표시한다. 0　도면이 이름 지어 지지 않았다. 1　도면이 이름 지어 졌다.
EDGEMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	Time 과 extend 지령이 자를 모서리와 경계모서리를 결정하는 방법을 조종한다. 0　선택된 모서리를 연장하지 않고 사용한다. 1　객체를 자를 모서리와 경계객체의 가상치수빼내기선까지 연장하거나 거기에서 자른다.
ELEVATION	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	현재 3D 표고를 공간의 UCS 와 관련하여 보관한다.
EXPERT	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	임의의 재촉문표시를 조종한다. 0　모든 재촉문을 정상적으로 발생시킨다. 1　《재생성준비, 진행?》 그리고 《도면층을 정말로 끄겠는가?》를 억제한다. 2　앞의 재촉문과 《블로크가 이미 정의되였음. 재정의하겠는가?》(BLOCK) 그리고 《이 이름의 도면이 이미 존재함. 덧쓰기하겠는가?》(SAVE 또는 WBLOCK)를 억제한다. 3　앞의 재촉문 그리고 이미 올려 진 선종류를 올리거나 새로운 선종류를 그것이 이미 정의되여 있는 파일에서 작성하려고 할 경우 LINETYPE 에 의해 발생되는 재촉문을 억제한다. 4　앞의 재촉문 그리고 사용자가 제공하는 이름이 이미 있는 경우 UCS 와 VPORT 보관에 의해 발생되는 재촉문을 억제한다. 5　앞의 재촉문 그리고 사용자가 제공하는 치수류형이름이 이미 있는 경우(항목이 재정의된다) DIMSTYLE 과 DIMOVERRID 에 의해 발생되는 재촉문을 억제한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
EXPLMODE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	EXPLODE 지령이 균일하게 축척되지 않은 (NUS)블로크를 지원하는가를 조종한다. 0 NUS 블로크를 분해하지 않는다. 1 NUS 블로크를 분해한다.
EXTMAX	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	도면범위의 오른쪽웃점을 지정한다. 새로운 객체가 그려짐에 따라 외부로 확장되고 ZOOM 전체나 ZOOM 범위를 사용할 때만 줄어 든다. 현재공간에 대한 표준자리표로 보고된다.
EXTMIN	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	도면범위의 왼쪽아래점을 지정한다. 새로운 객체가 그려짐에 따라 외부로 확장되고 ZOOM 전체나 ZOOM 범위를 사용할 때만 줄어 든다. 현재공간에 대한 표준자리표로 보고된다.
EXTNAMES	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	기호표에 보관되여 이름을 가진 객체의 이름(선종류와 도면층과 같은)을 한정한다. 0 31 자까지 제한하는 R14 의 한계를 리용, 이름은 A 에서 Z 까지의 문자와 0 에서 9 까지의 수자와 $, _, -와 같은 특수문자를 포함할수 있다. 1 AutoCAD 2000 의 한계를 리용, 255 자까지 쓸수 있으며 A 에서 Z 까지의 문자와 0 에서 9 까지의 수자, 공백, 어떠한 특수문자도 사용할수 있다.
FACETRATIO	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	원통형 또는 원추형 ACIS 립체의 각면의 비률을 조절할수 있다. 값이 1 이 되면 그물의 밀도가 증가하여 묘사와 명암의 품질을 제고한다. 0 원통형 또는 원추형 ACIS 립체를 N by 1 그물로 만들어 낸다. 1 원통형 또는 원추형 ACIS 립체를 N by M 그물로 만들어 낸다. O.ss
FACETRES	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.5	명암처리되고 숨은 선이 제거된 객체의 부드러움을 더 자세히 조종한다. 적합한 값은 0.01 에서 10.0 까지이다.
FILEDIA	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1	파일대화칸의 표시를 억제한다. 0 파일대화칸을 비능동으로 한다. 지령의 재촉문에 대한 응답이 물결표(~)를 입력하여 여전히 파일대화칸이 나타나도록 요청할수 있다. 1 파일대화칸을 능동으로 한다. 그러나 스크립트나 AutoLISP/ADS 프로그람이 동작중일 경우 보통의 재촉문이 나타난다.
FILLETRAD	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0.5000	현재 원호모죽임의 반경을 보관한다.
FILLMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	SOLID 로 작성된 객체가 채워지는가를 결정한다. 0 객체가 채워 지지 않는다. 1 객체가 채워 진다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
FONTALT	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "　"	지정된 서체파일을 찾을수 없을 때 사용될 교체서체를 지정한다. 교체서체가 지정되지 않을 경우 AutoCAD 는 경고를 표시한다.
FONTMAT	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "　"	지정된 서체파일을 찾을수 없을 때 사용될 서체매핑파일을 지정한다. 서체사영파일에는 행당 하나의 서체가 반두점(;)으로 분리되여 있다. 례를 들어 romans 를 TimesTrueType 서체로 교체하려면 다음과 같은 행이 사영파일에 있어야 한다. Romans;c:\ windows \ system \ time.ttf
FORNTZ	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	현재시창의 표적평면으로부터 전방절단평면까지 떨어 져있는 간격을 도면단위로 보관한다. VIEWMODE 에 있는 전방절단비트가 켜져 있고 눈앞이 아닌곳에서의 전방절단비트도 켜진 경우에만 의미가 있다. 카메라위치에서 전방절단평면까지의 거리는 사진기와 표적사이의 거리에서 FRONTZ 를 덜어서 계산한다.
FULLOPEN	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	현재도면이 부분도면으로 열려 있는가를 알려 준다. 0　부분도면으로 열려 있다. 1　부분도면으로 열려 있지 않다.
GRIDMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	격자가 켜지는지, 아니면 꺼지는지를 지정한다. 0　격자를 닫는다. 1　격자를 연다.
GRIDUNIT	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000,0.0000	현재시창에 대한 격자간격(x 와 y)를 지정한다. 격자간격에 대한 변경사항은 사용자가 REDRAW 와 REGEN 을 사용할 때까지는 표시된 격자에 반영되지 않는다. AutoCAD 는 변수들이 변경될 때 자동다시그리기나 재생성을 수행하지 않는다.
GRIPBLOCK	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	블로크에서 그리프의 지정을 조종한다. 0　블로크에서 삽입점에만 그리프를 지정한다. 1　블로크안의 객체에 그리프를 지정한다.
GRIPCOLOR	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 5	선택되지 않은 그리프(4 각형의 외곽선으로 그려 짐)의 색을 조종한다. 적합한 범위는 1~255 이다.
GRIPHOT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	선택된 그리프(채워진 상자로 그려짐)의 색을 조종한다. 적합한 범위는 1~255 이다.
GRIPS	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	신축, 이동, 회전, 축척, 대칭의 그리프방식을 선택된 객체들에 사용할수 있다. 0　그리프동작불가능 1　그리프동작가능 그리프점의 크기를 조종한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
GRIPSIZE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 3	그리프를 표시하기 위해 그려 진 칸의 크기를 화소수로 설정한다. 적합한 범위는 1~255 이다.
HANDLES	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관: 도면	객체손잡이들이 동작할수 있으며 응용프로그람에 의해 접근될수 있는가를 보고한다.
HIDEPRECISION	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	숨은 선제거와 명암처리의 정밀도를 조절한다. 숨은 선제거는 2 배정밀도 또는 1 배정밀도로 연산되여질수 있다. HIDEPRECISION 의 값이 1 이 되면 2 배정밀로 숨은 선제거를 한다. 하지만 기억기사용량이 커지며 특히 립체를 숨은 선제거할 때에 무리가 가게 된다. 0 1 배정밀, 적은 기억기사용 1 2 배정밀, 많은 기억기사용
HIGHLIGHT	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	객체의 강조를 조종한다. 그리프와 함께 선택된 객체에는 영향을 주지 않는다. 0 객체선택강조를 동작불가능으로 한다. 1 객체선택강조를 동작가능으로 한다.
HPANG	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 0	해치패턴각도를 지정한다.
HPBOUND	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1	BHATCH 와 BOUNDARY 지령에 의해 작성되는 객체형태를 조종한다. 0 구역을 작성한다. 1 복합선을 작성한다.
HPDOUBLE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	사용자정의패턴인 “U”에 대한 이중선해치패턴을 지정한다. 0 이중선해치패턴을 동작불가능으로 한다. 1 이중선해치패턴을 동작가능으로 한다.
HPNAME	형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “ “	최대 34 로 된 기본해치패턴이름을 설정한다. 빈 칸은 허용되지 않는다. 기본값이 없을 경우는 “ “을 되돌린다. 기본값없음을 설정하려면 점(.)을 입력한다.
HPSCALE	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 1.000	해치패턴척도요인을 지정한다. ; 0 이 아니여야 한다.
HPSPACE	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 1.000	사용자가 정의한 단순패턴인 “U”에 대해 해치패턴의 선간격을 지정한다. 0 이 아니여야 한다.
HYPERLINKBASE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	도면안에 지정된 하이퍼련결의 경로를 설정한다. 만약 값이 없으면 각각 지정된 경로를 사용하게 된다.
IMAGEHLT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	주사선화상의 전체 또는 틀만을 강조시킬수 있도록 조종한다. 0 주사선화상의 틀만 강조한다. 1 주사선화상의 전체를 강조한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
INDEXCTL	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	새 도면의 작성과 보관시 층색인과 특별색인을 만드는것을 결정한다. 0 아무런 색인도 만들지 않는다. 1 층색인을 만든다.
INSBASE	형태: 3D 점 보관: 도면 초 기 값 : 0.0000, 0.0000, 0.0000	현재도면의 UCS 자리표로 표시된 BASE 지령에 의해 설정된 삽입기준점을 보관한다.
INSNAME	형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: " "	DDINSERT 또는 INSERT 에 대한 기본블로크이름을 설정한다. 이름은 기호명명규칙에 따라야 한다. 기본값이 없는 경우는 " "를 되돌린다. 기본값이 없음을 설정하려면 마침점(.)을 입력한다.
INSUNITS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	AutoCAD DesignCenter 로부터 블로크 또는 화상을 끌기할 때 다음과 같이 도면단위값을 지정한다. 0 지정하지 않음 1 Inches 2 Feet 3 Miles 4 Milimeters 5 Centimeters 6 Meters 7 Kilometers 8 Microinches 9 Mils 10 Yards 11 Angstorms 12 Nanometers 13 Micros 14 Decimeters 15 Decameters 16 Hectometers 17 Gigameters 18 Astronomical Unit 19 Light Years 20 Parsecs
INSUNITSDEFSOURCE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	원본목록단위의 값을 지정한다. 유효한 범위는 0~20 이다.
INSUNITSDEFTARGET	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	대상도면단위의 값을 지정한다. 유효한 범위는 0~20 이다.
ISAVEBAK	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	특히 용량이 큰 파일을 위해서 여벌파일의 보관속도를 높인다. ISAVEBAK 는 여벌파일의 생성을 조절한다 0 여벌파일을 만들지 않는다. 1 여벌파일을 만들지 않는다.

표계속

변 수	특 성	설 명
ISAVEPERCENT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 50	도면파일에서 허용하는 불필요한 공간의 용량을 지정한다. ISAVEPERCENT 값의 범위는 0 에서 100 까지의 옹근수이다. 초기값 50 의 의미는 불필요한 공간이 전체 파일크기의 50%를 넘지 못한다는것이다. 불필요한 공간은 주기적인 전체 보관에 의해서 없어 질수 있다. ISAVEPERCENT 값이 0 으로 지정되면 모든 보관은 전체 보관으로 된다.
ISOLINE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 4	객체에 있는 면당 등위선의 수를 지정한다. 적합한 옹근수값은 0~2047 이다.
LASTANGLE	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	입력된 마지막원호의 접선방향을 현재도면에 대한 현재 UCS 의 XY 평면과의 상대적인 각도로 보관한다.
LASTPOINT	형태: 3D 점 보관: 도면 0.0000, 0.0000, 0.0000	현재공간에 대해 UCS 자리표로 표시된 입력된 마지막점을 보관한다. ;건반입력에서는 @로 시작된다.
LASTPROMPT	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “ ”	지령행에 기록되였던 마지막문자렬을 보관한다.
LIMCHECK	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	도면한계밖에서의 객체작성을 조종한다. 0 객체작성을 동작가능으로 한다. 1 객체작성을 동작불가능으로 한다.
LIMMAX	형태: 2D 점 보관: 도면 초기값: 12.0000, 9.0000	표준자리표로 표현된 현재공간에 대한 도면의 오른쪽웃한계를 보관한다.
LINMIN	형태: 2D 점 보관: 도면 초기값: 0.0000, 0.0000	표준자리표로 표현된 현재공간에 대한 도면의 왼쪽아래한계를 보관한다.
LISPINIT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	AutoLISP 의 기능과 변수들이 도면에서 도면으로 유지되는가, 현재도면에서만 유지되는가하는것을 지정한다. 0 AutoLISP 의 기능과 변수들이 도면에서 도면으로 유지된다. 1 AutoLISP 의 기능과 변수들이 현재도면에서만 유효하다.
LOCALE	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “EN”	실행중인 현재 AutoCAD 판본의 ISO 언어코드를 표시한다.
LOGFILEMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	본문창문의 목록을 log 파일로 기록하는것을 지정한다. 0 Log 파일이 유지되지 않는다. 1 Log 파일이 유지된다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
LOGFILENAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면 초기값 "C:\ ACAD2000 \ acad.log"	현재도면의 log 파일의 경로와 이름을 지정한다. 초기값은 AutoCAD 가 설치되여 있는 서류철로 지정된다.
LOGFILEPATH	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "C:\ ACAD2000 \ acad.log"	한 작업과정에서 모든 도면의 log 파일의 경로를 지정한다. OPTION 지령에서도 지정할수 있다. 초기값은 AutoCAD 가 설치되여 있는 서류철로 지정한다.
LOGINNAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	사용자의 이름을 구성된대로 또는 AutoCAD 가 올려 질 때 입력된 그대로 표시한다.
LTSCALE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 1.000	전체 선종류척도요인을 설정한다.
LUNITS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 2	길이단위방식을 설정한다. 1　과학 2　10 진 3　공학 4　건축 5　분수
LUPREC	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 4	길이단위의 소수부자리수나 분모를 설정한다.
LWDEFAULT	형태: Enum 보관: 등록기 초기값: 25	선굵기의 기정값을 설정한다. 기정선굵기는 유효한 선굵기값을 모두 사용할수 있다. 0, 5, 9, 13, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 53, 60, 70, 80, 90, 100, 106, 120, 140, 158, 200, 211
LWDISPLAY	형태: 옹근수 보관: 도면 초가값: 0	선굵기가 모형구역이나 편성에서 화면으로도 나타나는가를 조종한다. 이 설정은 한 도면에서 각각의 표쪽마다 따로 보관할수 있다. 0　선굵기가 현시되지 않는다. 1　선굵기가 현시된다.
LWUNITS	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	선굵기의 단위를 조절한다. 0　Inches 1　Milimeters
MAXACTVP	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 16	한번에 재생성되는 시창의 최대수를 설정한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
MAXSORT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 200	현시된 지령에 의해 정렬될 기호이름 또는 파일이름의 최대수를 설정한다. 항목의 전체 수가 이 수를 초과하면 항목이 정렬되지 않는다.
MBUTTONPAN	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	마우스의 세번째 단추 또는 굴개의 사용방식을 0 AutoCAD 차림표파일(.mnu)에서의 정의를 사용한다. 1 단추 또는 굴개를 누른채 움직일 때 Pan`의 기능을 지원한다.
MEASUREINIT	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: varies by contry	초기도면단위를 인치체계단위 또는 메터체계단위로 설정한다. 특히 MEASUREINIT 는 해치패턴과 선종류가 현재도면을 열 때 사용되는가를 조종한다. 0 인치체계단위: AutoCAD가 ANSIHatch와 ANSILinetype 등록기설정에 따라 지정된 해치패턴과 선종류파일을 사용한다. 1 메터체계단위: AutoCAD 가 ISOHatch 와 ISOLinetype 등록기설정에 따라 지정된 해치패턴과 선종류파일을 사용한다.
MESUREMENT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	현재도면에 대해서만 도면단위를 인치체계단위 또는 메터체계단위로 설정한다. 특히 MESUREMENT 는 현재도면을 열 때 해치패턴과 선종류를 사용하는가를 조종한다. 0 인치체계단위: AutoCAD 가 ANSIHatch 와 ANSILinetype 등록기설정에 따라 지정된 해치패턴과 선종류파일을 사용한다. 1 메터체계단위 : AutoCAD 가 ISOHatch 와 ISOLinetype 등록기설정에 따라 지정된 해치패턴과 선종류파일을 사용한다.
MENUECHO	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	차림표반응과 재촉문조종비트를 설정한다. 이것은 다음 수자의 합이다. 1. 차림표항목의 반응을 억제한다. 2. 차림표동안 체계재촉문의 화면표시를 억제한다. 4. 차림표응답의 ^P 전환을 동작불가능으로 한다. 8. 입력/출력문자렬을 표시한다. ;DIESEL 마크로의 오유수정지원
MENUNAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면	현재 올려 진 차림표파일의 이름에 구동기/경로 앞붙이를(입력한 경우) 포함하여 보관한다.
MIRRTEXT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	MIRROR 가 문자를 어떻게 대칭하는가를 조종한다. 0 문자방향을 유지한다. 1 문자를 대칭시킨다.
MODEMACRO	형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: " "	상태행에서 현재도면의 이름, 시간/날자 표시 또는 특수방식과 같은 문자렬을 표시한다. 문자렬을 표시하려면 MODEMACRO 를 사용하고 AutoCAD 가 이따금 마크로를 평가하고 상태행으로 하여금 사용자가 선택한 조건에 기초하도록 하려면 DISEL 마크로언어로 작성된 특수문자렬을 사용한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
MTEXTED	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: " "	다중문자객체편집에 사용되는 프로그람의 이름을 설정한다.
NOMUTT	형태: Short 보관되지 않음 초기값: 0	통보문이 나타나는것은 AutoCAD 에서 보통상태이지만 대본, AutoLISP routines 등에서 통보문이 나타나는것이 억제된다. 0 보통상태로 복구한다. 1 억제한다.
OFFSETDIST	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: -1.0000	기본간격띄우기를 설정한다. <0 통과방식으로 변경한다. >0 기본간격띄우기를 조종한다.
OFFSETGAPTYPE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	복합선의 토막을 따로 간격띄우기를 하였을 때 나타나는 틈을 어떻게 조절하는가를 설정한다. 0 틈을 채울 때까지 토막을 연장한다. 1 틈을 원호모죽임된 토막으로 채운다.(호의 반경은 간격띄우기의 간격과 동일하다.) 2 틈을 모죽임된 토막으로 채운다.
OLEHIDE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoCAD 에서 OLE 객체의 현시를 조절한다. 0 모든 OLE 객체가 나타난다. 1 OLE 객체가 종이공간에서만 나타난다. 2 OLE 객체가 모형공간에서만 나타난다. 3 OLE 객체가 나타나지 않는다. OLEHIDE 는 화면뿐만아니라 인쇄에도 영향을 미친다.
OLEQUALITY	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	포함된 OLE 객체의 기정품질수준을 조절한다. 0 선화품질 1 본문품질 2 도형품질 3 사진품질 4 사진고품질
OLESTARTUP	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	출력할 때 포함된 OLE 객체의 원본응용프로그람을 읽어들이는것을 조종한다. OLE 객체의 원본응용프로그람을 읽어 들였을 때 품질이 높아 진다. 0 OLE 객체의 원본응용프로그람을 읽어 들이지 않는다. 1 OLE 객체의 원본응용프로그람을 읽어 들인다.
ORTHOMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	직교방식을 조종한다. 0 직교방식을 닫는다. 1 직교방식을 연다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
OSMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	타브의 비트코드를 사용하여 객체스내프방식을 설정한다. 두개의 객체스내프를 지정하려면 그 값의 합을 입력한다. 례를 들어 3 을 입력하여 끝점(1)과 중간점(2)의 객체스내프를 지정한다. 0 없음 1 끝점 2 중간점 4 중심점 8 절점 16 사분 32 교차 64 삽입 128 수직 256 접선 512 근처 1024 신속 2048 명백한 교차점
OSNAPCOORD	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 2	지령행에서 자리표를 입력하였을 때 객체스내프의 동작을 무시하는것을 조절한다. 0 건반상의 입력자리표를 무시하고 객체스내프를 동작시킨다. 1 객체스내프설정을 무시하고 건반입력이 우선이다. 2 객체스내프설정을 무시하고 건반입력이 우선이다.(대본에서는 제외)
PAPERUPDATE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	작도구성파일에서 기정으로 지정한 종이크기와 차이나는 종이크기의 편성을 출력시도하였을 때 경고문이 나타나는 것을 조종한다. 0 편성에서 지정한 종이크기를 작도기가 지원하지 않을 때 경고문을 나타낸다. 1 종이크기를 작도기구성파일에서 지정한 크기로 설정한다.
PDMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	점객체표시방식을 설정한다. 입력하는 값에 대한 자세한 정보는 POINT 지령을 참고.
PDSIZE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	점객체표시크기를 설정한다. 0 이면 도형구역높이의 5%로 점을 작성한다. >0 절대크기를 지정한다. <0 시창크기의 퍼센트를 지정한다.
PERIMETER	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관: 도면	AREA, LIST 또는 DBLIST에 의해 마지막으로 계산된 둘레값을 보관한다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
PFACEVMAX	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	면당 정점의 최대수를 설정한다.
PICKADD	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	객체의 추가적인 선택을 조종한다. 0　PICKADD를 동작불가능으로 한다. 개별적인 선택이나 창문선택에 의해 가장 최근에 선택된 객체가 선택세트로 된다. 그전에 선택된 객체들은 선택세트에서 제거된다. 선택하는 동안 Shift 건을 누르면 선택세트에 객체를 더 추가할수 있다. 1　PICKADD 를 동작가능으로 한다. 개별적으로 또는 창문선택에 의해 선택된 각 객체가 현재선택된 세트에 추가된다. 선택세트에서 객체들을 제거하려면 선택하는 동안 Shift 건을 누르고 있으면 된다.
PICKAUTO	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	객체선택재촉문이 나타날 때 자동창문을 조종한다. 0　PICKAUTO를 동작불가능으로 한다. 1　객체선택재촉문에서 자동적으로 선택창문(창문과 교차창문)을 그린다.
PICKBOX	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 3	객체선택표적높이를 화소수로 설정한다.
PICKDRAG	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	선택창문을 그리는 방법으로 조종한다. 0　한쪽구석에서 마우스를 찰칵하고 반대쪽모서리에서 찰칵하여 선택창문을 그린다. 1　한쪽구석에서 찰칵하고 마우스단추를 누른채로 반대쪽모서리로 끌고 가서 단추를 놓아 선택창문을 그린다.
PICKFIRST	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	객체를 먼저 선택한 다음 편집이나 질문지령을 사용할수 있도록 개체선택방법을 조종한다. 0　PICKFIRST를 동작불가능으로 한다. 1　PICKFIRST를 동작가능으로 한다.
PICKSTYLE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	그룹선택과 련관해치선택을 조종한다. 0　그룹선택이나 련관해치선택없음 1　그룹선택 2　련관해치선택 3　그룹선택과 련관해치선택
PLATFORM	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	사용중인 AutoCAD 의 기반을 표시한다. 다음 문자렬중 하나가 나타날수 있다. Microsoft Windows　　Sun4/SPARCstation 386 DOS Extender　　DECstation Apple Macintosh　　Silicon Graphics Lris Indigo
PLINEGEN	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	2D 복합선의 정점들주위에서의 선종류패턴생성을 설정한다. 0　각 정점에서 대시로 시작하고 끝나도록 복합선이 생성된다. 1　복합선의 정점들주위에서 련속패턴으로 선종류를 생성한다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
PLINETYPE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 2	AutoCAD 에서 최적화된 2D 복합선을 사용하는것을 결정한다. PLINETYPE 는 PLINE 지령에 의한 새로운 복합선의 생성과 이전 판본에서 만들어 진 기존의 복합선의 변환을 조절한다. 0　이전 도면의 복합선을 변환하지 않는다. 새로 작성되는 복합선도 이전의 형태를 따른다. 1　이전 도면의 복합선을 변환하지 않는다. 새로 작성되는 복합선은 최적화된 형태를 따른다. 2　이전 도면의 복합선을 변환한다. 새로 작성되는 복합선은 최적화된 형태를 따른다.
PLINEWID	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	기본복합선너비를 지정한다.
PLOTID	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: “　“	지정된 설명에 기초하여 기본작도기를 변경하고 현재작도기설명의 문자렬을 유지한다. 구성된 다른 작도기로 바꿀때에는 부분적인 설명을 입력한다. 례를 들어 “10*10 UNIXPloter”라는 작도기를 보유하고 있을 때 UNIX 를 입력한다. 응용프로그람은 PLOTTER 를 사용하여 PLOTID 가 가지고 있는 사용가능한 작도기설명들을 차례로 살펴 보면서 기본 작도기를 조종할수 있다.
PLOTROTMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	작도방향을 조종한다. 0　회전아이콘을 가지고 있는 구석이 0° 에 해당하는 왼쪽아래, 90° 에 해당하는 맨 우 왼쪽 180° 에 해당하는 오른쪽우, 270° 에 해당하는 오른쪽아래에서 도면을 따라 정렬되도록 유효작도구역을 회전시킨다. 1　유효작도구역의 왼쪽아래구석을 도면의 왼쪽아래구석을 따라 정렬한다. 2　X 와 Y 값의 원점은 회전된 원점의 위치를 기준으로 계산된다는것을 제외하고는 값이 0° 일 때와 같다.
PLOTTER	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	지정된 변수에 기초하여 기본작도기를 변경하지 않고 AutoCAD 가 각기 구성된 작도기에 대해 지정하는 옹근수 번호를 유지한다. 이 번호는 0부터 구성된 작도기수까지의 범위에 있을수 있다. 최대 29 개의 작도기를 구성할수 있다. 다른 작도기로 변경할 때는 그 작도기의 적합한 지정번호를 입력한다. 례를 들어 4개의 작도기를 구성한 경우 적합한 번호는 0 부터 3 까지이다. 주) AutoCAD 는 주어 진 작도기에 번호를 영구적으로 지정하지 않는다. 사용자가 작도기구성을 삭제하면 AutoCAD 가 구성된 작도기들에 각각 새로운 번호를 지정한다. AutoCAD 는 또한 PLOTTER 값을 갱신한다. 응용프로그람은 PLOTTER 를 사용하여 PLOTID 가 가지고 있는 사용가능한 작도기설명들을 차례로 살펴 보면서 기본 작도기를 조종할수 있다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
PLQUIET	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	묶음작도와 대본에서 추가적인 대화칸과 가벼운 오유의 현시를 조종한다. 0　작도대화칸과 가벼운 오유를 표시한다. 1　가벼운 오유는 무시하고 작도대화칸을 나타내지 않는다.
POLARADDANG	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: null	사용자가 정의한 극자리표인데 10° 간격으로 증가시킬수 있고 반두점(;)을 리용하여 25자까지 추가할수 있다.
POLARANG	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 90	극자리표추적값을 지적한다. 값으로는 90, 45, 30, 22.5, 18, 15, 10, 5가 가능하다.
POLARDIST	형태: 실수 보관: 등록기 초기값: 0.0000	SNAPSTYL이 1(polar snap)로 지정되여 있을 경우 snap의 증가값을 지정한다.
POLARMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	극자리표와 객체스내프추적값을 조정한다. 각도측정 0　각도를 UCS에 근거하여 측정한다. 1　각도를 객체와 련관하여 상대적으로 측정한다. 객체스내프추적 0　직교로만 추적한다. 2　객체스내프에 설정된 값을 리용한다. 추가적인 극각도추적 0　불가능 4　가능 객체스내프추적점의 획득 0　자동으로 획득 8　Shift건을 리용한 획득
POLYSIDES	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 4	POLYGON의 기본변수를 설정한다. 범위는 3~1024이다.
PROJECTNAME	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: "　"	현재의 대상과제이름을 도면에 적용시킨다. 외부참조도면이나 화상이 경로에 없는 경우 사용하면 된다. 매개의 대상과제들은 등록기에 각각의 경로를 가지게 되는데 이 경로를 지정하기 위해 대상과제이름을 입력해 주면 된다. 대상과제이름을 작성하기 위해서는 Option의 File 표쪽에서 만들수 있으며 각각의 경로를 지정해 두어야 한다.
PROJMODE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	자르기와 연장조작에 대한 현재 투영방식을 설정한다. 0　실제 3D 방식(투영 없음) 1　현재 UCS의 XY평면에 투영 2　현재 보이는 평면에 투영

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
PROXYGRAPHICS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	도면에 교체객체(블로크과 같은)의 화상을 보관할것인가를 결정한다. 0　도면에 화상을 보관하지 않는다.(테두리선만 보인다) 1　도면에 화상을 보관한다.
PROXYNOTICE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	Proxy 가 만들어 질 때 경고통보문을 표시하는것을 결정한다. 0　경고통보문을 표시하지 않는다. 1　경고통보문을 표시한다.
PROXYSHOW	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	도면에 proxy 객체를 어떻게 표시할것인가를 결정한다. 0　Proxy 객체가 표시되지 않는다. 1　모든 Proxy 객체의 도형화상을 표시한다. 2　모든 Proxy 객체의 테두리선만을 표시한다.
PSLTSCALE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	도면공간의 선종류척도를 조종한다. 0　특별한 선종류척도가 없다. 선종류대시길이는 객체가 작성된 공간(도면 또는 모형)의 도면단위에 기초하여 전역 LTSCALE 요인에 의해 축척된다. 1　시창척도가 선종류의 척도를 지배한다. TIMEMODE 가 0 으로 설정된 경우 대시길이는 모형공간에 있는 객체라도 도면공간의 도면단위에 기초한다. 이 방식에서 시창은 가변크기를 가질수 있으나 선종류를 동일하게 표시한다. 특정한 선종류의 경우 시창에서 선의 토막선길이는 도면공간에 있는 선의 토막선길이와 같다. LTSCALE 을 사용하여 여전히 토막선길이를 조종할수 있다. PSLTSCALE 을 변경하거나 PSLTSCALE 을 1 로 설정하고 ZOOM 같은 지령을 사용할 때 시창에 있는 객체들은 자동으로 재생성되지 않는다. 시창에서 선종류를 갱신하려면 REGEN 이나 REGENALL 을 사용한다.
PSPROLOG	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: “　“	PSOUT 를 사용할 때 acad.psf 파일에서 읽혀 질 머리글단락의 이름을 지정한다.
PSQUALITY	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 75	Postscript 화상의 실감표사품질과 그것들이 채워 진 객체로 그려 지는가 아니면 외곽선으로 그려 지는가를 조종한다. 0　Postscript 화상생성을 동작불가능으로 한다. <0　Postscript 해상도에 대한 AutoCAD 도면단위당 화소수를 설정한다. >0　도면단위당 화소수를 절대값으로 설정한다. AutoCAD 는 Postscript 경로를 외곽선으로 보여 주고 그것을 채우지 않는다.

표계속

변 수	특 성	설 명
PSTYLEMODE	읽기전용 보관: 도면 초기값: 0	현재도면이 Color – Dependent 또는 Named Plot Style 방식 안에 있는가를 알려 준다. 0 현재도면이 Named plot style 표를 사용하고 있다. 1 현재도면이 Color – dependent plot style 표를 사용하고 있다.
PSTYLEPOLICY	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	객체의 색속성이 작도기종류와 관련이 있는가를 지정한다. 새로운 변수값은 이후에 새로 작성되는 도면과 AutoCAD 2000이전의 판본에서 작성한 도면에만 영향을 미친다. 0 색과 작도기종류는 아무런 관련이 없다. 새로운 객체에 대한 작도기종류는 DEFPLSTYLE에서 정의한 설정을 따른다. 새로운 도면층에 대한 작도기종류는 DEFLPLSTYLE에서 정의한 결정을 따른다. 1 객체의 작도기종류는 객체의 색과 관련이 있다.
PSVPSCALE	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 0	새로 작성되는 모든 시창의 보임구역을 설정한다. 보임구역은 새롭게 작성되는 모형공간의 단위에 대한 도면공간단위의 비률에 의해 정의된다. 설정된 보임구역은 VPORTS지령과 함께 적용된다. 변수값 0의 의미는 척도값이 Scaled to Fit라는것이다. 반드시 정의실수값이 되여야 한다.
PUCSBASE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: “ “	도면공간에서 직각사영 UCS의 원점과 방향이 정의된 UCS의 이름을 보관한다.
QTEXTMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: “ “	신속문자방식을 조종한다. 0 신속문자방식을 닫는다.: 문자를 표시한다. 1 신속문자방식을 연다.: 문자대신에 칸을 표시한다.
RASTERPREVIE W	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	도면미리보기화상이 도면과 함께 보관되는가를 조종하고 형식형태를 설정한다. 0 BMP만 1 BMP와 WMF 2 WMF만 3 미리보기화상이 작성되지 않는다.
REFEDITNAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “ “	도면이 참조 – 편집상태에 있는가를 알려 준다. 또한 참조파일의 이름을 보관한다.
REGENMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	도면의 자동재생성을 조종한다. 0 REGENAUTO를 닫는다. 1 REGENAUTO를 연다.
RE – INT	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	입출력포구, 수자화화상입력장치, 현시장치, 작도기 그리고 acad.pgp파일을 다음 비트코드를 사용하여 다시 초기화한다. 0 다시 초기화되지 않는다. 1 수자화화상입력장치포구가 다시 초기화된다. 2 작도기포구가 다시 초기화된다. 4 수자화화상입력장치가 다시 초기화된다. 8 현시장치가 다시 초기화된다. 16 PGP파일이 다시 초기화된다.

표계속

변 수	특 성	설 명
RTDISPLAY	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	실시간 확대/축소 또는 초점이동시 주사선화상의 현시상태를 조종한다. 0 주사선화상의 내용을 보여 준다. 1 주사선화상의 테두리만 보여 준다. RTDISPLAY 는 현재의 프로파일에 보관된다.
SAVEFILE	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	현재자동보관파일이름을 지정한다.
SAVEFILEPATH	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: "C:\ TEMP\ "	AutoCAD 의 작업과정의 자동보관파일의 경로를 지정한다. Option 대화칸의 File 표쪽에서 경로를 변경할수 있다.
SAVENAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관되지 않음	도면보관파일이름을 보관한다.
SAVETIME	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 120	자동보관시간을 분단위로 지정한다. 0 자동보관을 동작불가능으로 한다. >0 0 이 아닌 옹근수에 의해 지정된 분단위로 도면을 자동보관한다. SAVETIME 시계는 도면을 변경하자마자 즉시 시작된다. 이것은 THEHDSAVE 또는 QSAVE 에 의해 재설정되고 다시 시작된다. 현재도면은 auto.sv$에 보관된다.
SCREENBOXES	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 등록기	도형구역의 화면차림표구역에 있는 칸의 수를 보관한다. 화면차림표가 동작불가능일경우(끄기로 구성된 경우) SCREENBOXES 는 0 이다. AutoCAD 도형창문의 크기를 변경시키거나 차림표를 다시 구성할수 있는 환경에서는 이 변수의 값을 변경할수 있다.
SCREENMODE	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관: 등록기	AutoCAD 가 현시하는 도형/문자상태를 표시하는 비트코드를 보관한다. 이것은 다음 비트값의 합이다. 0 문자화면이 표시된다. 1 도형방식이 표시된다. 2 2 중화면현시가 구성된다.
Sdi	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoCAD 를 단일 또는 다중문서대면부로 설정한다. 0 다중문서대면부를 연다. 1 다중문서대면부를 닫는다. 2 (읽기전용)다중문서를 지원하지 않는 응용프로그람을 읽어 들이였을 때 다중문서대면부가 사용할수 없게 된다. 3 (읽기전용)다중문서를 지원하지 않는 응용프로그람을 읽어 들이고 사용자가 SDI 를 "1"로 설정하였을 때 다중문서대면부는 사용할수 없게 된다. SDI 가 3 으로 설정되여 있다면 다중문서를 지원하지 않는 응용프로그람이 적재되지 않았을 때 AutoCAD 는 변수값을 "1"로 바꾼다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
SCREENSIZE	(읽기전용) 형태: 2D 보관되지 않음	현재시창크기를 화소수(X 와 Y)로 보관한다.
SHADEDGE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 3	실감묘사할 때 모서리의 명암처리를 조종한다. 0　면은 명암처리하고 모서리를 강조하지 않는다. 1　면은 명암처리하고 모서리를 배경으로 그린다. 2　면은 채워 지지 않고 모서리는 객체색으로 채워 진다. 3　면은 객체색으로, 모서리는 배경색으로 채워 진다.
SHORTCUTMENU	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 11	도면구역에서 기정, 편집, 일반방식의 축소차림표의 사용을 조종한다. SHORTCUTMENU 는 타브의 비트코드를 사용한다. 0　모든 방식의 축소차림표를 사용불가능하게 하여 R14 에서의 방식처럼 사용한다. 1　기정방식축소차림표의 사용을 가능하게 한다. 2　편집방식축소차림표의 사용을 가능하게 한다. 4　일반방식축소차림표의 사용을 가능하게 한다. 어떤 지령이 실행되는 중에라도 일반방식축소차림표의 사용을 가능하게 한다. 8　지령행으로부터 일반추가선택항목이 현재 유용할 때에만 일반방식축소차림표의 사용을 가능하게 한다.
SHADEDIF	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 70	전체 광원에 대한 산란광원의 비률(산란광원의 퍼센트)을 설정한다. SHADEDGE 가 0 또는 1 일때에만 적용된다.
SHPNAME	형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “　“	기본형체이름을 설정한다. 기호명명법을 따라야 한다. 기본값이 설정되지 않을 경우 “　“가 복귀된다. 기본값없음을 설정하려면 점(.)을 입력한다.
SKETCHINC	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.100	SKETCH 지령을 위한 레코드증분을 설정한다.
SKETCHING	형태: 실수 보관: 도면 초기값:0.100	SKETCH 레코드증분을 설정한다.
SKPOLY	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0	SKETCH 가 선이나 복합선중 어느것을 생성하는가를 결정한다. 0　선을 생성한다. 1　복합선을 생성한다.
SNAPANG	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0	현재시창에 대한 스내프/격자 회전각도(UCS 와 관련하여)를 설정한다. 이 변수에 대한 변경은 다시그리기가 수행될 때까지는 표시된 격자에 반영되지 않는다. AutoCAD 는 변수들이 변경될 때 자동다시그리기를 수행하지 않는다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
SNAPBASE	형태: 2D 점 보관: 도면 초기값: 0.0000,0.0000	현재시창에 대한 스내프/격자원점을 설정한다.(UCS X,Y 자리표로) 이 변수에 대한 변경은 다시그리기가 수행될 때까지는 표시된 격자에 반영되지 않는다. AutoCAD 는 변수들이 변경될 때 자동다시그리기를 수행하지 않는다.
SNAPISOPAIR	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	현재시창에 대한 현재등각평면을 조종한다. 0　왼쪽 1　맨우 2　오른쪽
SNAPMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	스내프방식을 조종한다. 0　스내프닫기 1　현재시창에 대한 스내프열기
SNAPSTYL	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	현재시창에 대한 스내프류형을 설정한다. 0　표준 1　등각
SNAPTYPE	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	현재시창에서의 스내프형식을 설정한다. 0　끌기 또는 표준스내프 1　각도스내프. 또는 극각도의 증가에 따르는 스내프
SNAPUNIT	형태: 2D 점 보관: 도면 초기값: 1.0000,1.0000	현재시창에 대한 스내프간격(X 와 Y)을 설정한다. 이 변수에 대한 변경은 다시그리기가 수행될 때까지는 표시된 격자에 반영되지 않는다. AutoCAD 는 변수들이 변경될 때 자동다시그리기를 수행하지 않는다.
SOLIDCHECK	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	현재 AutoCAD 작업에서 립체의 유효성검사여부를 조종한다. 0　립체의 유효성검사를 하지 않는다. 1　립체의 유효성검사를 한다.
SORTENTS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 96	다음 코드를 사용하여 정렬순서작업의 표시를 조정한다. 0　SORTENTS 를 동작불가능으로 한다. 1　객체선택에 대한 정렬 2　객체스내프에 대한 정렬 4　다시그리기에 대한 정렬 8　MSLIDE 투영편작성에 대한 정렬 16　REGEN 에 대한 정렬 32　작도에 대한 정렬 64　PostScript 출력에 대한 정렬 두개이상을 선택하려면 그 코드의 합을 입력한다.
SPLFRAME	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	스플라인맞춤복합선의 표시를 조정한다. 0　스플라인맞춤복합선에 대한 조종틀을 표시하지 않는다. 1　스플라인맞춤복합선에 대한 조종틀을 표시한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
SPLINESEGS	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 8	각 스플라인에 대해 생성될 선 토막의 수를 설정한다.
SPLINETYPE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	PEDIT 스플라인에 의해 생성될 스플라인의 형태를 설정한다. 5 2차 B-스플라인 6 3차 B-스플라인
SURFTAB1	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	RULESURF 와 TABSURF 에 대해 생성될 방향벡토르의 수를 설정한다. 또한 REVSURF 와 EDGESURF 에 대한 M 방향의 그물밀도를 설정한다.
SURFTAB2	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	REVSURF 와 EDGESURF 에 대한 N 방향의 그물밀도를 설정한다.
SURFTYPE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	PEDIT 에서 수행될 표면맞춤의 형태를 조정한다. 5 2차 B-스플라인 6 3차 B-스플라인 8 베지어표면
SURFU	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	M 방향의 표면밀도를 설정한다.
SURFV	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 6	N 방향의 표면밀도를 설정한다.
SYSCODEPAGE	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면	ACAD.XMF 에서 지정된 체계코드페지를 표시하며 코드는 다음과 같다. ascii dos860 dos932 iso8859-8 big5 dos861 iso8859-1 iso8859-9 dos437 dos863 iso8859-2 johab dos850 dos864 iso8859-3 ksc5601 dos852 dos865 iso8859-4 mac-roman dos855 dos866 iso8859-6 dos857 dos869 iso8859-7
TABMODE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	표방식의 사용을 조정한다. 0 표방식을 동작불가능으로 한다. 1 표방식을 동작가능으로 한다.
TARGET	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	현재시창에 대한 표적점의 위치(UCS 자리표)를 보관한다.
TDCREATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	도면작성의 시간과 날자를 보관한다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
TDINDWG	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	전체 편집시간을 보관한다.
TDUCREATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	도면작성의 그리니치표준시간과 날자를 보관한다.
TDUPDATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	최종 갱신/보관의 날자와 시간을 보관한다.
TDUSRTIMER	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	사용자콤퓨터의 시간을 보관한다.
TDUUPDATE	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	최종 갱신/보관의 그리니치표준시와 날자를 보관한다.
TEMPPREFIX	(읽기전용) 형태: 실수 보관되지 않음	림시파일의 배치를 위해 구성된 등록부이름이 들어 있다.
TEXTVAL	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 0	문자렬의 평가방법을 조종한다. 0　문자렬과 속성값재촉문에 대한 모든 응답이 문자그대로 받아 들여 진다. 1　"("나 "!"로 시작하는 문자렬은 문자입력으로가 아니라 AutoLISP 표현식으로 받아 들인다.
TEXTFILL	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	Bitstram, True Type 그리고 Adobe 형태 1 서체채우기를 조종한다. 0　문자를 테두리선으로 표시한다. 1　문자를 채워 진 화상으로 표시한다.
TEXTQLTY	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 50	Bitstram, True Type 그리고 Adobe 형서체의 해상도를 설정한다. 낮은 값은 해상도를 낮추고 화면표시와 작도속도를 높인다. 높은 값은 해상도를 높이고 화면표시와 작도속도를 낮춘다. 적합한 값은 0 에서 100.0 까지이다.
TEXTSIZE	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.2000	현재문자류형으로 그려 지는 새로운 문자객체의 기본높이를 설정한다.(류형이 고정높이일 경우 의미가 없다.)
TEXTSTYLE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: 표준	현재문자류형의 이름이 들어 있다.
THICKNESS	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	현재 3D 두께를 설정한다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
TILEMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	AutoCAD 시창의 동작뿐아니라 도면공간에 대한 접근을 조종한다. 0　도면공간과 시창객체를 동작가능하게 한다.(MVIEW 사용) AutoCAD는 도형구역을 비우고 하나이상의 시창을 작성하도록 재촉한다. 1　R 10 호환성방식을 동작가능하게 한다.(VPORTS 사용) AutoCAD 는 타일식시창방식으로 돌아 가서 가장 최근에 동작중이던 타일식시창구성을 복원한다. 도면공간객체(시창객체 등)는 표시되지 않고 MVIEW, MSPACE, PSPACE 그리고 VPLAYER 지령이 동작불가능하게 된다.
TOOLTIPS	(WINDOWS 전용) 형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	도구쪽지의 표시를 조종한다. 0　도구쪽지의 표시를 안한다. 1　도구쪽지의 표시를 한다.
TRACEWID	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0500	두께선의 기본너비를 설정한다.
TRACKPATH	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	각도추적과 객체스내프추적정렬경로의 현시를 조종한다. 0　객체스내프추적경로를 전체 화면에 나타낸다. 1　객체스내프추적경로를 정렬점과 시작점에서 유표의 위치까지 나타낸다. 2　각도추적경로를 나타내지 않는다. 3　각도추적경로와 객체스내프추적경로를 나타내지 않는다.
TREEDEPTH	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 3020	최대깊이, 즉 나무구조의 공간색인이 분기될수 있는 회수를 지정한다. 0　공간색인을 전체적으로 억제하여 큰 도면에서 작업할 때 그것이 제공하는 성능이 높아 지지 못하게 한다. 이 설정값은 객체가 올림자료기지순서로 처리되므로 SORTENTS 체계변수를 설정할 필요가 없도록 해준다. >0　TEEDEPTH 를 동작가능하게 한다. 최대 4 자리의 옹근수가 적합하다. 처음 두 자리는 모형공간을 참조하며 다음 두자리는 도면공간을 참조한다. <0　모형공간객체는 2 차원으로 취급되며(Z 자리표가 무시됨), 도면공간객체의 경우에도 항상 그렇다. 이러한 설정값은 2D 도면에 적절하며 성능을 낮추지 않고 기억기를 보다 효률적으로 사용할수 있도록 해준다. TEEDEPTH 는 투명지령처럼 사용할수 없다.
TRIMMODE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	AutoCAD 가 모죽임과 원호모죽임을 위해 선택된 모서리를 자르는지 조종한다. 0　선택된 모서리를 그대로 둔다. 1　선택된 모서리를 모죽임선과 원호모죽임호의 끝점까지 자른다.

표계속

변 수	특 성	설 명
TSPACEFAC	형태: 실수 보관되지 않음 초기값: 1	다중행문자의 글자간격을 높이에 대한 비률로 결정한다. 가능한 값은 0.25 부터 4 까지이다.
TREEMAX	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 10000000	공간색인(8 진나무구조)에서 마디점의 최대수를 제한하여 도면재생성중 기억기소모를 제한한다. TREEMAX 값은 AutoCAD 구성파일에 보관된다. TREEMAX 로 고정된 한계를 지정함으로써 사용자의 체계보다 많은 기억기를 가지고 있고 사용자의 체계가 처리할수 있는것보다 더 큰 TREE DEPTH 로 작성된 도면을 올릴수 있다. 이러한 도면은 선택표시되지 않고 남아 있는 경우 결국은 사용자의 콤퓨터에 사용가능한것보다 많은 기억기를 소모하게 될 정도로 큰 8 진나무구조를 가진다. TREEMAX 는 또한 TREEDEPTH 값이 무작정 커지는것을 방지한다. TREEMAX 의 초기기본값은 10000000(천만)으로서 TREEDEPTH 를 조종하기 위해 TREEMAX 를 효과적으로 동작불가능상태로 만들수 있는 충분히 큰 값이다. TREEMAX 의 값은 사용자의 체계가 사용할수 있는 RAM 에 따라 다르다. RAM 의 1MB 당 약 15000 개의 8 진나무구조가 최대로 사용된다. 2MB 의 RAM 을 넘지는 않도록 하려는 경우 TREEMAX 를 30000(2*15000)으로 설정한다. AutoCAD 가 기억기에 할당된 8 진나무마디점을 전부 사용한 경우 AutoCAD 를 다시 증가하여 TREEMAX 를 더 작은 수로 설정하고 도면을 다시 올린다. AutoCAD 는 이따금 TREEMAX 로 설정된 한계에까지 실행할수 있다. 재촉문으로 지시되는 사항을 따른다. TREEMAX 를 늘일수 있는 능력은 사용가능한 기억기에 달려 있다.
TSPACETYPE	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	다중행문자에서 행간격을 조절할 때 At least 에서는 그 행의 가장 큰 문자의 높이를 기준으로 하고 Exactly 에서는 문자크기와 상관없이 설정된다. 1 At Least 2 Exactly
TSTACKALIGN	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	스태크문자의 수직정렬을 조종한다. 0 하단정렬 1 중간정렬 2 상단정렬
TSTACKSIZE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 70	선택한 문자의 현재높이에 대한 스태크문자의 분자, 분모 문자높이의 백분률을 조절한다. 유효범위는 1 에서 127 까지이다.
UCSAXISANG	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 90	UCS 지령의 X, Y, Z 추가선택항목을 리용하여 축을 중심으로 UCS 를 회전하였을 때 기정각도를 보관한다. 유효한 변수값은 5, 10, 15, 18, 22.5, 30, 45, 90, 180 이다.

표계속

변 수	특 성	설 명
UCSBASE	형태: 문자렬 보관: 도면 초기값: "World"	직각사영 UCS 원점과 방향이 정의된 UCS 의 이름을 보관한다. 보관된 UCS 이름이 유효한 변수값이 된다.
UCSICON	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	현재시창에 대한 비트코드를 사용하여 자리표계아이콘을 표시한다. 수자의 합이 변수값으로 된다. 1 아이콘표시동작가능 2 아이콘표시가 동작가능일 경우 아이콘은 가능한 경우 UCS 원점으로 간다.
UCSNAME	(읽기전용) 형태: 문자렬 보관: 도면	현재공간에 대한 현재자리표계의 이름을 보관한다. 현재 UCS 가 지정되지 않은 경우 빈 문자렬을 돌려 준다.
UCSFOLLOW	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	한 UCS에서 다른 UCS로 변경할 때마다 평면보임새를 생성한다. 시창마다 UCSFOLLOW 를 다르게 설정할수 있다. UCSFOLLOW 가 특정한 시창에 대해 켜진 경우 AutoCAD 는 자리표계를 변경할 때마다 그 시창에서 평면보임새를 생성한다. 일단 새로운 UCS 가 설정되면 VPOINT, DVIEW, PLAN 또는 VIEW 를 사용하여 도면의 보임새를 변경할수 있다. 이것은 사용자가 여러 자리표계를 변경할 때 다시 평면보임새로 된다. 0 UCS 가 보임새에 영향을 주지 않는다. 1 UCS 가 변경되면 현재시창에서 새로운 UCS 의 평면보임새가 변경된다. UCSFOLLOW의 설정값은 두 공간모두에서 별도로 유지되며 두 공간중 하나에 접근될수 있으나 도면공간에 있을 동안에는 이 설정값이 무시된다.(항상 0 으로 설정된것처럼 취급된다) 도면공간에서 비표준 UCS 를 정의할수 있더라도 그 보임새는 표준자리표계에 평면보임새로 남는다.
UCSORG	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	현재공간에 대한 현재자리표계의 원점을 보관한다. 이 값은 항상 표준자리표로 되돌려 진다.
UCSORTHO	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	직각사영보임새를 불러 올 때 자동으로 련계된 직각사영 UCS 가 불러 지는가를 결정한다. 0 직각사영보임새를 불러 와도 UCS 설정은 바뀌지 않고 남아 있도록 지정한다. 1 직각사영보임새를 불러 올 때 자동으로 련계된 직각사영 UCS 가 불러 지도록 지정한다.
UCSVIEW	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	현재 UCS 가 named view 에서 보관되는가를 지정한다. 0 현재 UCS 가 named view 에서 보관되지 않는다. 1 named view 를 보관할 때마다 현재의 UCS 가 보관된다.

표계속

변 수	특 성	설 명
UCSVP	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	능동으로 된 여러 시창안의 UCS 가 고정되여 남아 있거나 현재사용중인 시창의 UCS 로 바뀌는것을 지정할수 있다. 0 Unlocked: 현재시창의 UCS 를 반영한다. 1 Locked: 시창의 UCS 를 보관하고 사용중인 시창의 UCS 에 의존하지 않는다.
UCSXDIR	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	현재공간에 대한 현재 UCS 의 X 방향을 보관한다.
UCSYDIR	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	현재공간에 대한 현재 UCS 의 Y 방향을 보관한다.
UNDOCTL	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	UNDO 특징의 상태를 표시하는 코드를 보관한다. 이것은 다음 값의 합이다. 0 UNDO 가 동작불가능하다. 1 UNDO 가 동작가능하다. 2 하나의 지령만 취소될수 있다. 4 자동그룹방식이 동작가능하다. 8 그룹이 현재 동작중이다.
UNDOMARKS	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	표시선택사항에 의해 UNDO 조종렬에 배치된 표시의 수를 보관한다. 표시와 후의 선택항목은 그룹이 현재 동작하고 있지 않으면 사용할수 없다.
UNITMODE	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	단위표시형식을 조정한다. 0 이전에 설정된 분수, 피트와 인치 그리고 측지각도를 표시한다. 1 입력형식으로 된 분수, 피트와 인치 그리고 측지각도를 표시한다.
USERI1-5	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	옹근수값의 보관과 복귀를 위해 USERI1, USERI2, USERI3, USERI4, USERI5 가 사용된다.
USERR1-5	형태: 실수 보관: 도면 초기값: 0.0000	실수번호의 보관과 복귀를 위해 USERR1, USERR2, USERR3, USERR4, USERR5 가 사용된다.
USERS1-5	형태: 문자렬 보관되지 않음 초기값: “ “	문자렬자료의 보관과 복귀를 위해 USERS1, USERS2, USERS3, USERS4, USERS5 가 사용된다.
VIEWCTR	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	현재시창에서 UCS 자리표로 표시된 보임새의 중심을 지정한다.
VIEWDIR	(읽기전용) 형태: 3D 벡토르 보관: 도면	현재시창에서 UCS 자리표로 표시된 관측방향을 보관한다. 이것은 사진기점을 표적점으로부터 떨어져 있는 3 차원간격으로서 기술한다.

표계속

변 수	특 성	설 명
VIEWMODE	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관: 도면	현재시창의 관측방식을 비트코드를 사용하여 조종한다. 이 값은 다음 비트값의 합이다. 0 동작불가능 1 원근 보임새가 동작중이다. 2 전방절단 켜졌다. 4 후방절단 켜졌다. 8 UCS 추종방식이 켜졌다. 16 전방절단이 눈앞에 있지 않다. 켜진 경우 전방절단거리(FRONTZ)는 전방절단 평면을 결정한다. 꺼진 경우 FRONTZ 는 무시되고 전방절단평면은 카메라점을 지나가도록 설정된다. (즉 사진기뒤의 벡토르는 표시되지 않는다) 이 기발은 전방절단비트(2)가 꺼진 경우에는 무시된다.
VIEWSIZE	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관: 도면	현재시창에서 보임새의 높이를 도면단위로 보관한다.
VIEWTWIST	(읽기전용) 형태: 실수 보관: 도면	현재시창에서 보임새꼬임각도를 보관한다.
VISRETAIN	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	외부참조파일에서 도면층의 가시성을 조정한다. 0 현재도면에 있는 외부참조도면층정의가 다음과 같은 설정값보다 우선시된다. : 외부참조종속도면층에 대한 켜기/끄기, 동결/해동, 색 그리고 선종류 설정값 1 켜기/끄기/, 동결/해동, 색 그리고 선종류 설정값이 현재도면에서의 외부참조도면층정의보다 우선시된다.
VSMAX	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	UCS 자리표로 된 현재시창의 가상화면의 오른쪽웃구석을 보관한다.
VSMIN	(읽기전용) 형태: 3D 점 보관: 도면	UCS 자리표로 된 현재시창의 가상화면의 왼쪽아래구석을 보관한다.
WHIPARC	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	원과 호가 유연하게 나타나는가를 조절한다. 0 원과 호는 유연하게 나타나지는 않지만 벡토르의 련속으로 나타난다. 1 원과 호가 유연하게 나타난다.
WMFBKGND	형태: 옹근수 보관되지 않음 초기값: 1	다음과 같은 상황에서 AutoCAD 객체를 다른 응용프로그람에 가져 갔을 때 배경의 투명을 조절한다. - WMFOUT 지령을 리용하여 Windows 메타파일로 만들 때 - AutoCAD 오려둠판에 복사한후 Windows 메타파일로 붙여넣을 때 - AutoCAD 에서 Windows 메타파일로 끌어다놓기할 때 0 배경이 투명하다. 1 AutoCAD 의 현재배경색과 동일한 색이 배경으로 된다.

표계속

변　　수	특　　성	설　　명
WORLDUCS	(읽기전용) 형태: 옹근수 보관되지 않음	UCS 가 표준자리표계와 같은가를 표시한다. 0　현재 UCS 가 표준자리표계와 다르다. 1　현재 UCS 가 표준자리표계와 같다.
WORLDVIEW	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	UCS 가 DVIEW 나 VPOINT 동안 WCS 로 변경되는가를 조종한다. 0　현재 UCS 가 바뀌지 않고 남는다. 1　현재 UCS 가 DVIEW 나 VPOINT 동안 WCS 로 변경된다. DVIEW 와 VPOINT 지령입력은 현재 UCS 에 대하여 상대적이다.
WRITESTAT	형태: 읽기전용 보관되지 않음 초기값: 1	도면파일이 읽기전용인가 기록상태인가를 알려 준다. 0　도면에 기록할수 없다. 1　도면에 기록할수 있다.
XCLIPFRAME	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 0	외부참조도면을 잘라내기했을 때 그 경계선을 보여주는것을 결정한다. 0　잘라내기경계선이 보이지 않는다. 1　잘라내기경계선을 보여 준다.
XEDIT	형태: 옹근수 보관: 도면 초기값: 1	현재도면이 참조되였을 경우 수정여부를 결정한다. 0　참조된 참조도면의 수정을 사용할수 없다. 1　참조된 참조도면의 수정을 사용할수 있다.
XFADECTL	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	수정중인 참조도면의 밝기를 조절한다. 0　최소값 0% 90　최대값 90%
XLOADCTL	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 1	외부참조도면의 불러오기요구를 켜거나 끄거나 불러 들일때 원본도면을 불러 들이겠는가, 복사본을 불러 들이겠는가를 결정한다. 0　Turns off demand loading; 모든 도면을 불러 들인다. 1　Turns on demand loading, 참조된 파일들을 불러 들인다. 2　Turns on demand loading; 참조된 파일의 복사본이 열린다.
XLOADPATH	형태: 문자렬 보관: 등록기 초기값: " "	요구외에 불러 온 Xref 파일의 림시보관복사본에 대한 경로를 생성한다. 자세한 사항은 XLOADCTL 을 참조.
XREFCTL	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 0	AutoCAD 가 ,xig 파일(외부참조로그파일)을 기록하는가 하는것을 조종한다. 0　외부참조로그(.xig)파일이 기록되지 않는다. 1　외부참조로그(.xig)파일이 기록된다.
ZOOMFACTOR	형태: 옹근수 보관: 등록기 초기값: 10	유효범위는 3 과 100 사이의 옹근수가 된다. 수자가 높아질수록 마우스의 굴개를 앞으로 또는 뒤로 돌렸을 때 확대축소의 배률이 커진다.

Q

R

S

T

V

W